

ZUR ANATOMIE  
DES  
DUCTUS EJACULATORIUS, DER AMPULLA DUCTUS DEFERENTIS  
UND DER  
VESICULA SEMINALIS DES ERWACHSENEN MANNES.

---

VON  
**W. FELIX,**  
ZÜRICH.

---

*Mit 15 Textfiguren.*

---



Über das Vorhandensein von Drüsen in der Schleimhaut des Ductus ejaculatorius, der Ampulle des Ductus deferens und der Vesicula seminalis stehen sich die Angaben der einzelnen Autoren diametral gegenüber. Während die eine Gruppe mit aller Bestimmtheit von Drüsen in der Schleimhaut dieser Organe spricht, leugnen die Vertreter der anderen Gruppe das Vorhandensein von Drüsen und lassen nur Falten und Buchten der Schleimhaut gelten, welche allerdings auf Schnitten das Bild einer Drüse vortäuschen können. Ich begann diese Untersuchung auf Wunsch Stöhrs zunächst nur in der Absicht, eine Entscheidung dieser Streitfrage an den Organen eines Hingerichteten zu treffen, die mir gleichfalls von Stöhr in lebenswürdiger Weise zur Verfügung gestellt wurden. Bei der Untersuchung stellten sich aber neue Ergebnisse ein, die bisherigen Anschauungen widersprechen, sodass ich in diesem Bericht die gesamte makro- und mikroskopische Anatomie des Ductus ejaculatorius einbeziehen muss.

## **1. Ductus ejaculatorius.**

### **A. Makroskopisches.**

Die makroskopischen Beobachtungen wurden nicht präparatorisch angestellt, sondern an Serienschnitten und Rekonstruktionen aus denselben. Durch dieses Vorgehen ist erklärlich,

dass ich bisher übersehene makroskopische Details feststellen konnte.

1. Länge: Die Länge des Ductus ejaculatorius wird schwanken, je nachdem man sein kraniales Ende bestimmt. Wir müssen unterscheiden zwischen Teilung der Lichtung und Teilung der Wand. Nimmt man als kraniales Ende die Teilung der Lichtung so beträgt die Länge des Ductus ejaculatorius ca. 16 mm, nimmt man dagegen die Teilung der Wand in zwei auch äusserlich getrennte Gänge als Messpunkt, so beträgt die Länge des Ductus ejaculatorius 19 mm. Mit anderen Worten wenn der Ductus excretorius der Vesicula seminalis und des Ductus deferens zur Bildung des Ductus ejaculatorius zusammentreten, so vereinigen sich die Wandungen um ein bedeutendes früher als die Lichtungen. Ich hebe das hervor, weil auf diesem Verhältnis die Lagebeziehungen der Lichtungen des Duct. def. und der Vesicula seminal. zu einander und zu der Lichtung des Ductus ejaculatorius beruhen, Lagebeziehungen, die einen Einfluss auf die Bewegungsform der Spernamasse bei der Ejaculation gewinnen. Entwicklungsgeschichtliche Gründe werden uns bestimmen, als kraniales Ende des Ductus ejaculatorius die Teilung der Lichtung anzunehmen. Diese Bestimmung ist auch aus praktischen Gründen gut zu heissen, da sie einen scharf zu bestimmenden Punkt darstellt, während die Teilung der Wand sich ganz allmählich vollzieht und auf der dorsalen Seite bedeutend früher beginnt, als auf der ventralen.

2. Dicke: Die Dicke des Ductus ejaculatorius nimmt wie bekannt in kraniokaudaler Richtung ganz allmählich ab. Auf dem Querschnitt erscheint der Ductus immer, in welcher Höhe auch der Schnitt liegen mag, als ein Oval. Die längste Achse dieses Ovals läuft von ventrolateral nach dorsomedial, sie kann nicht sagittal verlaufen, sondern steht in einem Winkel von ca.  $45^{\circ}$  zur sagittalen Richtung, weil der Ductus der dorsalwärts etwas vorspringenden Pars interampullaris der Harnblase angeschmiegt

ist. Dicht unterhalb der Teilung der Lichtung misst die längste Achse 4,0 mm, die kürzeste 2,9 mm; in der Höhe des Sinus prostaticus betragen die gleichen Masse 0,93 mm und 0,67 mm. In den Figuren 1 und 2 gebe ich bei zehnfacher Vergrösserung die Rekonstruktion des Ductus ejaculatorius wieder. Die äussere Kontour ist nur als Linie angegeben, die obere Schnittfläche ist nach dem wirklichen Schnitt in der Verkürzung gezeichnet. Der Ductus ist durchsichtig gedacht und im Innern nur die Mucosa und die von der Mucosa umschlossene Lichtung eingetragen. Fig. 1 zeigt die Rekonstruktion in der längsten Achse, ich will sie kurz die Sagittalrekonstruktion nennen, Fig. 2 zeigt die Rekonstruktion in der kürzesten Achse des Ovals, ich bezeichne sie als Frontalrekonstruktion. Die Sagittalrekonstruktion ist von der medialen, die Frontalrekonstruktion von der ventralen Seite gezeichnet.

Während in der Sagittalrekonstruktion der lange Querdurchmesser ganz allmählich abnimmt, nimmt in der Frontalrekonstruktion der kurze Querdurchmesser in der Höhe der Teilung der Lichtung auf eine kurze Strecke sehr stark ab, um dann in der übrigen Länge nur noch wenig und ganz allmählich zu verlieren.

Nach den bisherigen Angaben der Autoren haben wir neben der Lichtung eine Mucosa, eine Muscularis und eine Adventitia zu unterscheiden. Die Mucosa besteht aus der epithelialen Begrenzung der Lichtung und den strittigen Falten oder Drüsen, die Muscularis soll aus einer inneren cirkulären und einer äusseren longitudinalen Schicht bestehen. Die Adventitia habe ich in der Rekonstruktion unberücksichtigt gelassen, ebenso die Muscularis, für sie folgt später eine besondere Figur. Die eben aufgeführten Teile nehmen entweder gar nicht oder nur sehr wenig an der Dickenzunahme des ganzen Organes teil, ich bespreche sie nacheinander.



mässig zu. In der Höhe des Sinus prostaticus misst er etwa 0,5 mm, etwas unterhalb der Mitte des Ductus 0,8 mm, oberhalb der Mitte erfährt er eine gewaltige Vergrösserung, sie wird hervorgerufen durch die Einmündung resp. Anlagerung zweier Organe, auf die ich später zu sprechen kommen werde, dann nimmt er sofort wieder ab und zwar so stark, dass er wieder die Grösse in der Höhe des Sinus prostaticus erreicht, um dann zum zweiten Male kurz vor der Teilung der Lichtung mächtig anzuwachsen. Diese Erweiterung der Lichtung, welche wir auch in der Frontalrekonstruktion feststellen werden, will ich als Sinus ejaculatorius bezeichnen. Abgesehen von diesen beiden Erweiterungen zeigt also der sagittale Durchmesser des Ductus ejaculatorius von dem kaudalen Ende bis zum Sinus keine erheblichen Schwankungen. Der Erweiterung der Lichtung von 0,5 auf 0,8 mm messe ich insofern weniger Bedeutung bei, als sie in das Bereich der Messungsschwankungen fällt, die bei einem viel ausgebuchteten Organ selbstverständlich sind. Die Zunahme des sagittalen Gesamtdurchmessers des Ductus kann also nicht auf einer Erweiterung der Lichtung beruhen. In der Frontalrekonstruktion (Fig. 2) zeigt der kurze Querdurchmesser der Lichtung abgesehen von kleinen umschriebenen Erweiterungen eine bis zum Sinus des Ductus ganz allmählich zunehmende Vergrösserung, in der Höhe des Sinus prostaticus misst er ca. 0,2 mm etwas unterhalb des Sinus ejaculatorius 0,3 mm. Der Sinus ejaculatorius stellt gleich wie auf der Sagittalrekonstruktion eine mächtige Erweiterung der Lichtung dar. Also auch hier steht die Erweiterung der Lichtung in keinem Verhältnis zu der Zunahme des Gesamtdurchmessers.

Die Lage der Lichtung im Querschnitt zur Aussenkontur ist in der unteren und in der oberen Partie des Ductus eine ganz verschiedene. Während sie auf beiden Rekonstruktionen am kaudalen Ende ziemlich genau in der Mitte liegt, verschiebt sie sich, je weiter wir sie kranialwärts verfolgen, um so mehr

gegen die ventrale und laterale Seite der Aussenbegrenzung, so dass sie in der oberen Hälfte des Ductus ganz excentrisch zu

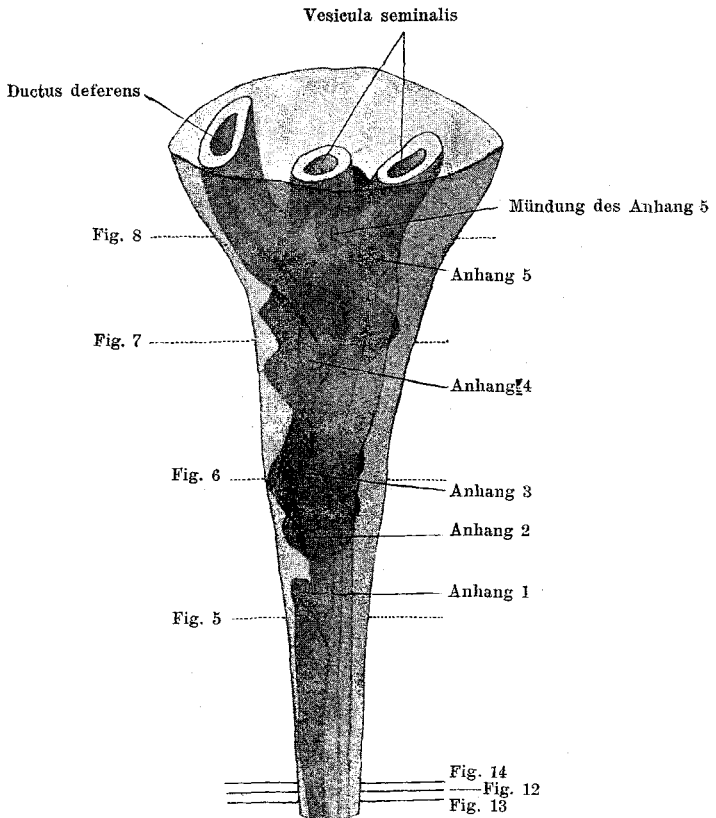


Fig. 2.

Rekonstruktion des Ductus ejaculatorius in der kürzesten Achse seines Querschnittes. (Frontale Konstruktion.) Vergrößerung 10:1. Ansicht von der ventralen Seite. Der Ductus ist durchsichtig gedacht, die Mukosa und die von ihr umschlossene Lichtung sind eingetragen. Die Lichtung ist etwas gegen die laterale Seite verschoben. Medial und hinter der Lichtung sieht man 5 Anhänge, die Lichtung ist ihnen entsprechend jedesmal erweitert.

liegen kommt. Durch diese Verschiebung erhalten wir ganz ungleiche Wanddicken. Die ventrale Wand misst unterhalb der Teilung der Lichtung nur 0,4 mm, die dorsale dagegen



2,6 mm, der Unterschied zwischen lateraler und medialer Wand ist auch vorhanden, wenn auch nicht so auffallend wie zwischen ventraler und dorsaler Wand; die Zahlen sind hier 0,5 mm, lateral 1,7 mm medial. Infolgedessen bleibt die ventrale Kontur der Lichtung, wie man sich auf Fig. 1 überzeugen kann, vom kaudalen bis zum kranialen Ende des Ductus in gleicher Lagebeziehung zu der ventralen Aussenkontur des Ductus. Die Dickenzunahme der ventralen Wand von unten nach oben beträgt kaum 0,1 mm, während die Dicke der dorsalen Wand von 0,3 auf 2,6 mm ansteigt. Die Erklärung finden wir in dem Auftreten der gleich zu beschreibenden Anhangsorgane und dem Verhalten des Muskularis. Noch auffallender als an der Rekonstruktion tritt die excentrische Lage der Lichtung an Querschnitten hervor, namentlich wenn nur die Kontur der Lichtung und die Aussenkontur des Ductus gezeichnet sind. Man vergleiche die Querschnitte der Fig. 12, 13, 14, 6 und 3f.

Von grösserer Bedeutung ist der Wechsel in der Stellung der Lichtung zur Aussenkontur des Ganges in dem obersten Abschnitt des Ductus. Um die physiologische Bedeutung dieses Stellungswechsels richtig zu würdigen, muss hier die Lage der Lichtung im unteren Ende des Ductus deferens mit in den Bereich der Besprechung gezogen werden. In beiden Rekonstruktionen ist das untere Ende des Ductus deferens dargestellt worden, man sieht an Fig. 1, sowohl als an Fig. 2, dass der Ductus deferens schief zur Längsachse des Ductus ejaculatorius einmündet, während die Vesicula seminalis auf beiden Figuren die Richtung des letzteren fortsetzt. Nach Henle soll die Art und Weise des Zusammentrittes des Ductus deferens und der Vesicula seminalis zur Bildung des Ductus ejaculatorius verschieden sein, indem [Eingeweidelehre S. 388] Vesicula seminalis und Ductus deferens bald gleichmässig zur Bildung des Ductus ejaculatorius beitragen, bald der letztere mehr in der Fluchtlinie des einen oder anderen dieser Gebilde liegt. Ich

möchte an dieser Stelle insofern auf den Befund, wie ich ihn oben angab, Wert legen, als meine Angaben aus dem Studium einer geschlossenen Querschnittsserie hervorgehen; präparatorisch kann sehr leicht von aussen konstatiert werden, dass der Ductus ejaculatorius die Fortsetzung des Ductus deferens bildet, ohne dass bei der lateralen und ventralen Lage der Lichtung dieses Verhältnis auch für die betreffenden Lichtungen vorhanden ist. An aufgeschnittenen Exemplaren gemachte Beobachtungen über die Lage der Organe zu einander sind bei der unvermeidlichen Lageverschiebung, die das Aufschneiden herbeiführen muss, und bei der Kleinheit der Verhältnisse jedenfalls ganz unzuverlässig, Wir werden gleich sehen, welche Bedeutung die verschiedene Lage der Lichtung gewinnen kann, und wie wichtig daher gerade hier genaue Beobachtungen sind. Die Lichtung des Ductus deferens sowohl, wie die des Ductus ejaculatorius, stellen Ovale dar mit Ausnahme weniger Stellen. In der Fig. 3a—f gebe ich Schnitte oberhalb der Teilung der Lichtung, Schnitte durch die Teilung und Schnitte unterhalb der Teilung wieder. Die genaue Lage der einzelnen Schnitte ist in der Fig. 1 angegeben (ausgezogene Linien). In den einzelnen Schnitten ist jedesmal nur die Kontour der Lichtung und die Aussenkontur des Ductus eingetragen, die ja nach dem oben über die Länge des Ductus Gesagten unmittelbar über der Lichtung noch ungeteilt ist. Verfolgt man jetzt die Lage in den einzelnen Schnitten, so ist folgendes festzustellen: In der Fig. 3a, oberhalb der Teilung gelegen, stellt der Querschnitt des Ductus deferens (der Querschnitt der Vesicula seminalis ist absichtlich weggelassen) ein langgestrecktes Oval dar, dessen längste Achse fast sagittal steht und die kürzeste Achse um ein bedeutendes übertrifft. In dieser und den folgenden Figuren ist eine sagittale Körperachse durch einen Strich mitten durch die Figur angegeben. Diese Sagittale ist jedesmal durch die Lichtung gezogen; da die Lichtung ihren Platz wechselt, musste auch jedesmal eine andere Sagittale genommen werden, es dürfen

also diese Sagittalen nicht zur Orientierung der einzelnen Querschnitte zu einander benutzt werden. Diese Sagittale giebt ferner die Möglichkeit bei dem runden Ductus von einer ventralen, medialen, dorsalen und lateralen Wand zu sprechen. Die Lichtung des Ductus deferens liegt ganz excentrisch nahe der medialen Aussenwand des Ductus ejaculatorius und parallel mit ihr. Fig. 3b schneidet unmittelbar vor Einmündung des Ductus

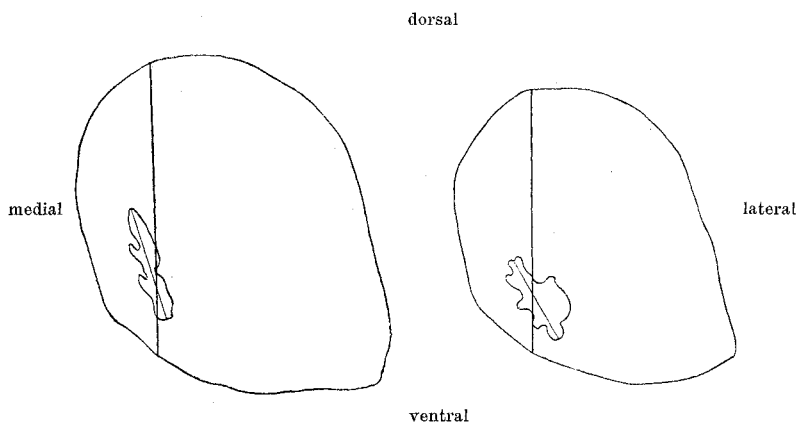


Fig. 3a.

Fig. 3b.

Fig. 3a—f.

Querschnitte durch das kraniale Ende des Ductus ejaculatorius, oberhalb der Teilung seiner Lichtung, durch den Sinus ejaculatorius (siehe Erklärung zu Fig. 1) und unterhalb desselben. Vergrößerung 10:1. Es sind nur die Konturen der Lichtung des Ductus deferens, der Lichtung des Sinus ejaculatorius und der Lichtung des Ductus ejaculatorius und die Aussenkontur des Ductus ejaculatorius angegeben. Höhe der Schnitte in Fig. 1 bezeichnet.

deferens in den Ductus ejaculatorius durch. Die Lichtung hat hier infolge der schiefen Richtung, in welcher der Ductus deferens verläuft, ihre Form geändert, der längste Durchmesser der Lichtung ist kleiner geworden, der kürzeste Durchmesser hat bedeutend an Länge zugenommen, letzteres hängt mit der Einmündung des Ductus deferens in den Sinus ejaculatorius zusammen; die Einmündung erfolgt trichterförmig. Die Lichtung hat aber auch ihren Platz geändert, sie ist gleichsam an der

medialen Aussenwand des Ductus ejaculatorius herabgeglitten. Vergleicht man den Winkel, welchen der längste Durchmesser mit der Sagittalen in der Fig. 3a bildet, mit dem gleichen Winkel der Fig. 3b, so muss eine Vergrößerung des Winkels festgestellt werden. Die Lichtung hat sich somit auf dem Weg von 3a zu 3b gedreht. Der Schnitt der Fig. 3c geht durch den Sinus ejaculatorius hindurch. Die Lichtung hat infolgedessen gewaltig zugenommen. Sie hat die laterale Aussenwand des Ductus ejaculatorius verlassen und liegt jetzt dicht an seiner ventralen Wand. Konstruiert man hier den längsten Durchmesser, so schneidet er die Sagittale unter fast rechtem

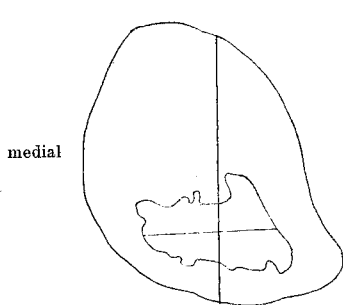


Fig. 3c.

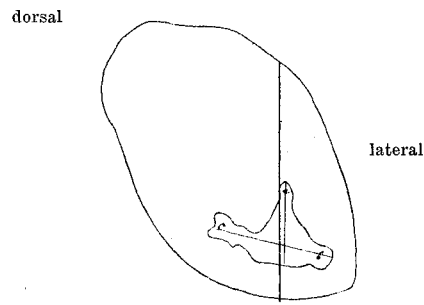
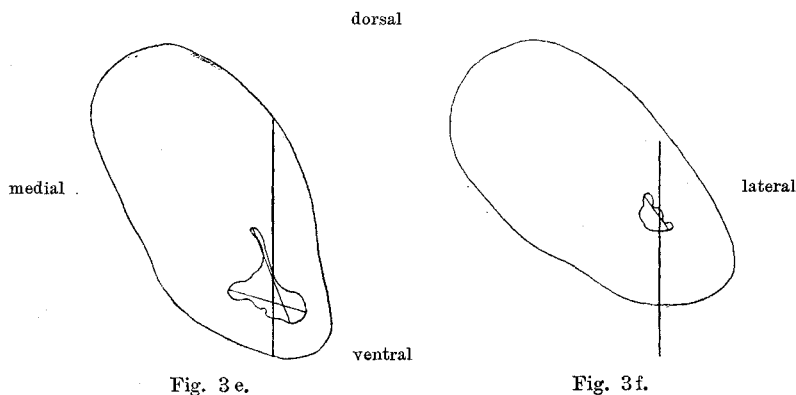


Fig. 3d.

Winkel. Seine Drehung ist gegenüber Fig. 3b ganz auffallend. Fig. 3d giebt einen Schnitt durch den unteren Teil des Sinus ejaculatorius wieder. Die Lichtung verkleinert sich wieder, sie erscheint auf dem Querschnitt dreizipfelig, so dass jetzt zwei längste Durchmesser vorhanden sind, einer verläuft parallel der ventralen Aussenkontur des Ductus und entspricht dem längsten Durchmesser der Fig. 3c, der andere steht fast rechtwinkelig auf dem ersten und kommt so wieder fast parallel zur Sagittalen zu liegen. Der erste lange Durchmesser, der frontale, hat sich gegenüber dem Durchmesser der Fig. 3c verkürzt, infolgedessen liegt die Lichtung jetzt näher der lateralen Wand des Ductus, denn der medialen. Fig. 3e geht durch den

untersten Abschnitt des Sinus ejaculatorius hindurch. Die beiden längsten Durchmesser, der frontale und sagittale sind noch vorhanden, der frontale hat sich aber wieder verkürzt, damit rückt die Lichtung als Ganzes wiederum der lateralen Aussenkontur näher, die sagittale Achse ist in der Länge gleich geblieben, hat sich aber etwas gedreht, so dass der Winkel, unter welchem sie sich mit der Sagittalen schneidet, zugenommen hat. Der Schnitt der Fig. 3f endlich geht durch den Ductus ejaculatorius unterhalb des Sinus, und zeigt infolgedessen eine Lichtung von geringer Weite. Ihr Querschnitt stellt wieder ein Oval dar mit einem längsten Durchmesser, dessen Länge aber bedeutend gegenüber dem sagittalen



Durchmesser der Fig. 3e abgenommen hat. Die Verkleinerung der Lichtung vom Schnitt der Fig. 3c bis zum Schnitt der Fig. 3f ist so vor sich gegangen, dass zunächst der Zipfel c der Fig. 3d verschwindet, dann der Zipfel b, so dass schliesslich nur noch der Zipfel a übrig bleibt. Vergleicht man die Richtung des längsten Durchmessers der Fig. 3a mit der der Fig. 3c und dann der der Fig. 3f, so ergibt sich eine Drehung des Durchmessers um etwas weniger als  $90^\circ$  auf dem Weg von Fig. 3a zu Fig. 3c und eine Drehung in der gleichen Richtung um mehr als  $90^\circ$  auf dem Weg von Fig. 3c zu Fig. 3f. Auf dem Wege von Fig. 3a zu Fig. 3f dreht sich also die Haupt-

achse der Lichtung um mehr als  $180^\circ$ . Aber nicht bloss gedreht wird diese Hauptachse der Lichtung, sondern auch verschoben und zwar von Schnitt 3a zu Schnitt 3c entlang der medialen Seite gegen die ventrale Seite und von Fig. 3c zu Fig. 3f

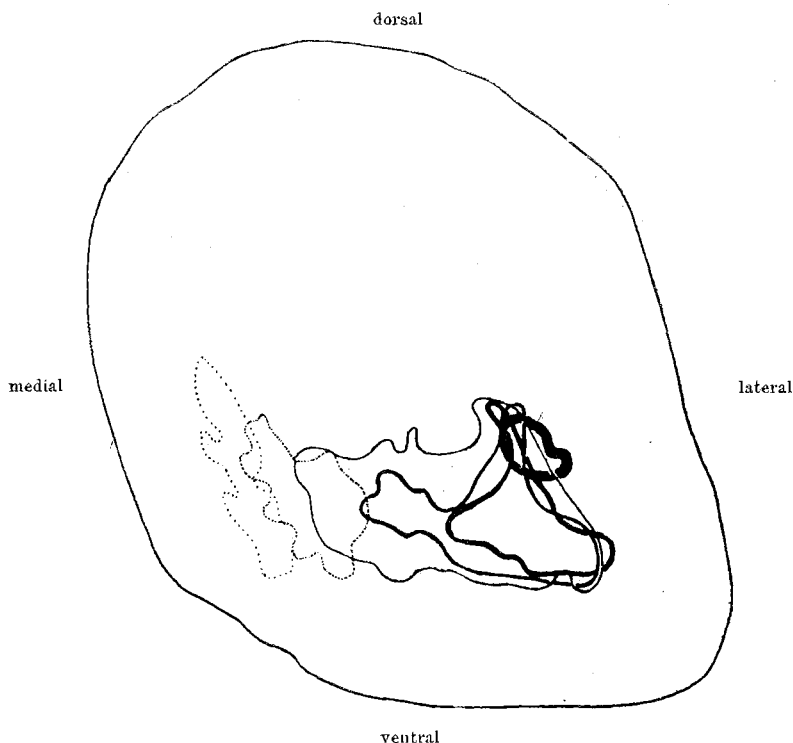


Fig. 3g.

In den Querschnitt Fig. 3a sind sämtliche Querschnitte der Lichtung der Fig. 3b—f eingetragen. Vergrößerung 20 : 1. Der am weitesten kranial gelegene Querschnitt der Lichtung des Ductus deferens ist durch die fein punktierte Grenzlinie, der am weitesten kaudal gelegene Querschnitt der Lichtung des Ductus ejaculatorius ist durch die dicke schwarze Grenzlinie angegeben. Die Figur zeigt die Drehung der Lichtung um  $180^\circ$ .

von der ventralen Seite weiter zur lateralen. Um eine plastische Vorstellung dieser Drehung und Verschiebung zu ermöglichen, habe ich die Querschnitte des Ductus deferens resp. des Ductus ejaculatorius der Figuren 3a—f sämtlich in die Fig. 3a ein-

getragen und so ist die Fig. 3g entstanden. Die Lichtungen sind durch gestrichelte und verschieden dicke Konturen dargestellt; man kann durch Vergleich der Fig. 3g mit den einzelnen Schnitten die Aufeinanderfolge derselben mit Leichtigkeit feststellen und so die Grösse der durchwanderten Strecke und die Grösse der Drehung feststellen. Denken wir uns jetzt einen Flüssigkeitsstrom durch diesen Abschnitt des Ductus deferens und des Ductus ejaculatorius, der zwischen den Figg. 3a und 3f liegt, geleitet, so wird derselbe in einer langgezogenen halben Schraubendrehung diese Strecke durchlaufen und dadurch eine Form des Bewegung erhalten, wie sie der Kugel durch den gezogenen Verlauf des modernen Gewehres mitgeteilt wird. Das ejakulierte Sperma erhält also gleich bei seinem Eintritt in den Sinus urogenitalis eine Drehbewegung um seine Längsachse und wird sich infolge derselben in einer Schraubenlinie durch die Harnröhre und Vagina rep. Uterinhöhle weiter bewegen. Das wäre eine für den Befruchtungsakt wichtige Thatsache. Ich habe mich in der sehr dürftigen Litteratur über die Ejakulation und die Bewegung des Spermatozoons umgesehen und trotzdem ich mich der lebenswürdigen Beihülfe unseres Physiologen erfreute, nichts über eine derartige Bewegung des ejakulierten Spermas gefunden. Das Sperma, welches durch die Kontraktion der Muskulatur aus der Vesicula seminalis in den Ductus ejaculatorius geworfen wird, erfährt scheinbar nur eine Drehung, die etwas grösser als  $90^{\circ}$  ist, da es nur die verschiedenen Lichtungen der Fig. 3c–3f passieren muss. Vergleicht man aber die Stellung der Lichtung oder der Lichtungen der Vesicula seminalis (siehe die Schnitte derselben an der oberen Schnittfläche der Fig. 1) zu der Stellung der Lichtung der Fig. 3c, so erhält man das gleiche Verhältnis wie bei der Einmündung des Ductus deferens in den Sinus ejaculatorius. Auch die Lichtung oder die Lichtungen der Vesicula seminalis stellen auf dem Querschnitt langgestreckte Ovale dar, deren längste Achse sagittal

gestellt sind. Es erfährt also die Spermamasse bei ihrem Austritt aus der Vesicula seminalis in den Sinus des Ductus ejaculatorius eine Drehung um  $90^\circ$ . Nur erfolgt hier die Drehung

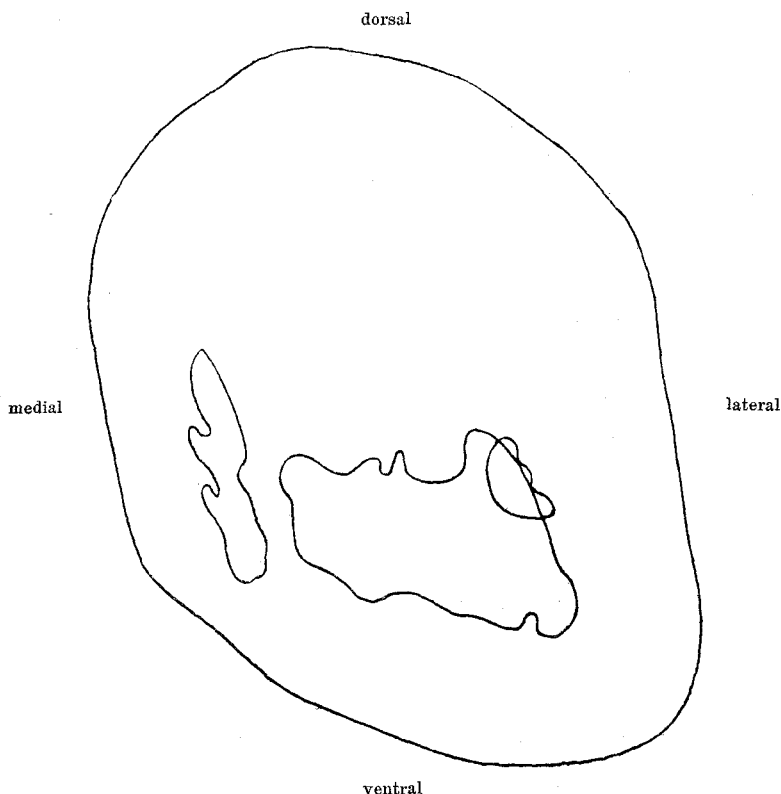


Fig. 4.

Die Querschnitte der Lichtung der Fig. 3c und 3f sind in den Querschnitt 3a eingetragen. Die Figur soll die beiden Hauptdrehungen der Lichtung zeigen. 1. Drehung um  $90^\circ$  auf dem Weg von Ductus deferens in den Sinus ejaculatorius (siehe Erklärung zu Fig. 1). 2. Drehung um  $90^\circ$  auf dem Weg von Sinus ejaculatorius in die übrige Lichtung des Ductus ejaculatorius.

auf einer kürzeren Strecke, da die Lichtungen der Vesicula seminalis in der Fortsetzung der Lichtung des Ductus ejaculatorius liegen. Also auch das aus der Vesicula seminalis nach Durchlaufen des Sinus in den eigentlichen Ductus ejaculatorius ein-



tretende Sperma wird um mehr als  $180^{\circ}$  gedreht. Um die Verhältnisse der Drehung und Wanderung noch einmal in aller Schärfe hervorzuheben, habe ich in Fig. 4 nur die Lichtungen der Fig. 3a, 3c, und 3f eingetragen; die Wanderung und Drehung treten so vielleicht noch schärfer hervor.

Die Drehung der Spernamasse bei dem Austritt aus dem Ductus deferens resp. der Vesicula seminalis in den Sinus des Ductus ejaculatorius um  $90^{\circ}$  ist abhängig davon, dass die Lichtung beider Rohre sagittal gestellt ist, während die Lichtung des Sinus frontal verläuft. In dem Moment, wo dem Ductus deferens und der Vesicula seminalis eine freie Bewegung möglich ist, werden beide sich mit ihrer Lichtung der Richtung des Sinus anpassen können d. h. sich drehen, und damit wäre die Ursache der ersten Drehung der Spernamasse um  $90^{\circ}$  beseitigt. Wir haben oben festgestellt, dass das kraniale Ende des Ductus ejaculatorius die untersten Abschnitte sowohl des Ductus deferens als der Vesicula seminalis umfasst, dadurch wird die Lage beider Rohre zur Lichtung des Sinus festgelegt; mit welcher Kraft auch immer die Spernamasse durch sie hindurch getrieben wird, eine Drehung derselben ist unmöglich gemacht. So gewinnt diese scheinbar zwecklose Einrichtung ihre besondere Bedeutung.

Von der Höhe des Schnittes der Fig. 3f bis zum kaudalen Ende bleibt die Lichtung des Ductus ejaculatorius sich ziemlich gleich, was ihre Form und die Richtung des langen Querdurchmessers anbetrifft, nur eine geringe Grössenabnahme des letzteren ist zu bemerken. Auch damit erhalten wir mechanische Verhältnisse für den Durchtritt der Spernamasse, wie sie für das Projektil in den Lauf des modernen Gewehres gegeben sind, dessen Seele sich ja nach vorn zu verengt. Ob geringe Schwankungen der Lichtung, wie sie die nicht ausgeglichene Rekonstruktion wieder giebt, noch eine besondere, in ähnlicher Richtung zu gebende, Deutung zukommt, kann ich nicht feststellen.

Zum Schlusse hebe ich hervor, dass beide Seiten das gleiche Verhalten zeigen. Deswegen bleiben die gegebenen Thatsachen aber doch Einzelbeobachtungen und man darf aus ihnen kein bestimmtes Gesetz für den Ejakulationsvorgang herleiten. Gut konserviertes Material von Hingerichteten ist ja heute in vielen Händen und wird stets neu zu beschaffen sein. Sollten weitere an solch einwandfreiem Materiale angestellte Untersuchungen meine Angaben bestätigen und verallgemeinern, so wäre es noch immer Zeit genug die physiologischen Konsequenzen für den Ejakulationsvorgang zu ziehen, die sich ja aus dem oben Gesagten von selbst ergeben.

4. Die Schleimhaut. Es handelt sich an dieser Stelle nur um makroskopische Verhältnisse, nicht um mikroskopische Details, von denen weiter unten die Rede sein wird. Die Dicke der Schleimhaut nimmt in der Richtung von oben nach unten nur wenig zu, dagegen zeigen die einzelnen Wandungsabschnitte ziemlich auffallende Unterschiede. Die Mukosa ist an der ventralen Wand dünner als an der dorsalen, an der lateralen stärker als an der dorsalen und an der medialen wieder stärker als an der lateralen. Die Dickenzunahme der Mukosa beruht auf einer stärkeren Fältelung des Epithels und, wie wir später hören werden, auf der Grösse der accessorischen mikroskopischen Drüsen. Je dicker die Mukosa um so zahlreicher und tiefer die Falten, um so reicher die Entwicklung von Nebenfalten und um so zahlreicher, grösser und verzweigter die Drüsen. Gewöhnlich schliesst die Muskularis direkt an die blinden Enden der Falten an, nur an manchen Stellen weicht sie zurück und giebt Raum für die Entwicklung einer bindegewebigen Schicht, die ich als Submukosa bezeichnen möchte, während ich das Gebiet der Mukosa auf die Ausbreitung der Falten und Drüsen beschränken will. Diese Ausbreitung derselben erfolgt so gleichmässig, dass sich für die so begrenzte Mukosa eine glatte Aussenkontur ergibt.

Wenn somit die Lichtung nur unmerklich zunimmt, wenn die Mukosa am kranialen Ende nicht stärker entwickelt ist als am kaudalen, so muss die gewaltige Massenzunahme des ganzen Ductus ejaculatorius auf der Anwesenheit von etwas Besonderem beruhen und das sind bisher noch nicht beschriebene Anhangsgebilde.

5. Die Anhangsgebilde des Ductus ejaculatorius. Ich will gleich eingangs hervorheben, dass es sich bei diesen Gebilden um, wenn auch kleine, so doch makroskopisch sichtbare Gebilde handelt. Diese Gebilde sind zum Teil präparatorisch darstellbar und nicht zu verwechseln mit den oben bereits erwähnten mikroskopischen Drüsen. Es sind in dem konkreten Falle, den ich genau rekonstruiert habe, fünf solcher Anhangsgebilde vorhanden, welche als drüsenartige Organe der medialen und dorsalen Seite der Mukosa anliegen. Diese Gebilde fehlen im unteren Abschnitte des Ductus ejaculatorius vollständig, treten dann zunächst als kleine Körperchen auf, um dann, von unten nach oben an Umfang immer mehr zunehmend, fast ausschliesslich die Dickenzunahme des Ductus ejaculatorius zu bedingen. Die Zahl der Gebilde wird natürlich individuell schwanken, sie selbst stellen aber, wie ich mich makroskopisch durch Querschnitte an verschiedenen Ductus überzeugt habe, einen regelmässig auftretenden Bestandteil in der Wand desselben dar, dass sie bislang übersehen wurden, ergibt sich leicht aus der folgenden Darstellung.

Alle 5 Anhangsgebilde sind in die beiden Rekonstruktionsfiguren eingetragen (Figg. 1 und 2, Anhangsgebilde 1–5), sie liegen hauptsächlich, entsprechend dem dorsomedialen Umfang des Ductus ejaculatorius und schieben, je stärker sie sich entwickeln, die Lichtung desselben immer mehr an seine ventrale und laterale Seite. Da sie nur im mittleren und oberen Drittel entwickelt sind, so tritt auch, wie das bereits oben festgestellt wurde, erst im oberen und mittleren Drittel des Ganges die

Verlagerung der Lichtung ein. Bei Besprechung der Verhältnisse der Lichtung habe ich bereits der auf bestimmte Abschnitte des Ganges beschränkten Erweiterungen derselben gedacht. Diese Erweiterungen stehen im engsten Zusammenhange mit den Anhangsgebilden, auf der sagittalen Rekonstruktion sind es 3, auf der frontalen 4, sie entsprechen den Anhangsgebilden 1—4, für die Anhangsgebilde 1, 2, 4 werden je eine, für das Anhangsgebilde 3 zwei solcher Erweiterungen gebildet.

Die Erweiterung, welche dem ersten Anhangsgebilde entspricht, kommt nur auf der frontalen Rekonstruktion zum Vor-

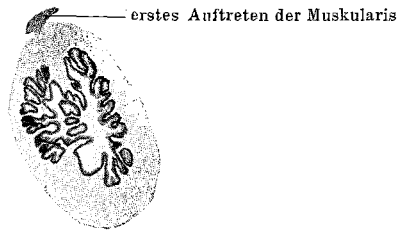


Fig. 5.

Querschnitt des Ductus ejaculatorius in der Höhe des Anhang 1. Rechts die Hauptlichtung, links die Nebenlichtung. Vergrößerung 20:1. An der dorsalen Seite das erste Auftreten der Muskularis.

schein, von dieser Erweiterung geht ein kurzes Divertikel ab, das kranialwärts neben der Lichtung des Ductus ejaculatorius in die Höhe steigt. Dieses Divertikulum ist sowohl auf der sagittalen, wie auf der frontalen Rekonstruktion sichtbar. Figg. 1 und 2 (Anhang 1). Auf dem Querschnitt (siehe Fig. 5), der gerade durch die Abgangsstelle des Divertikulum geht, sieht man zwei Lichtungen nebeneinander in gleicher Stellung, die rechte entspricht der Lichtung des Ductus ejaculatorius und weist einen grösseren langen Querdurchmesser auf, die linke entspricht der Lichtung des Divertikulum. Ich werde von jetzt ab von der Hauptlichtung und der Nebenlichtung sprechen, die

Nebenlichtung entspricht der Lichtung des Divertikulum. Die Mukosa, welche beide Lichtungen umgiebt, ist vollständig gleich gebaut, sodass die beiden Lichtungen auf dem Querschnitt nur durch ihre verschiedene Grösse zu unterscheiden sind. Die Teilung der sinusartigen Erweiterung in Hauptlichtung und Nebenlichtung wiederholt im Kleinen die Teilung des Sinus des Ductus ejaculatorius in Lichtung des Ductus deferens und Lichtung der Vesicula seminalis. Da die Vesicula seminalis auch nur ein Divertikulum der Hauptlichtung darstellt, liegt der Vergleich dieses Anhanges 1 mit einer Vesicula seminalis nahe, doch ist das Verhältnis zu der Hauptlichtung gerade umgekehrt, die Vesicula seminalis liegt lateral zu derselben. Der Anhang 1 medial. Nach kurzem Verlauf teilt sich die Nebenlichtung in zwei kurze Gänge, die scheinbar blind endigen. Die Nebenlichtung ist von einem dünnen Konvolut vielgestaltiger Epithelschläuche umgeben, welche noch eine ganze Strecke weit kranialwärts über das blinde Ende des Divertikels sich verfolgen lassen (Figg. 1 und 2). Wir haben es also hier mit einem Gebilde zu thun, wie es ganz ähnlich von Henle (Eingeweidelehre Seite 387, Fig. 291) für das untere Ende des Ductus deferens beschrieben worden ist. Das Divertikulum liegt von Anfang bis Ende in der Wand des Ductus ejaculatorius, buchtet nirgends die Wand desselben vor und lässt sich deshalb von aussen nicht wahrnehmen. Bei seiner Kleinheit liesse es sich präparatorisch nur durch künstliche Zerstörung der Faserhaut darstellen.

Die beiden nächsten Anhangsgebilde 2 und 3 können gemeinsam besprochen werden, da sie vollständig gleich gebaut sind und sich nur durch ihre Grösse unterscheiden. Wo sie der Schleimhaut der Hauptlichtung anliegen, ist die letztere erweitert, entsprechend dem Anhange 2, nur in frontaler Richtung, entsprechend dem Anhange 3 in frontaler und sagittaler Richtung. Von diesen Ausbuchtungen ist auf dem Schnitte nichts zu sehen, sie kommen nur durch die Rekonstruktion zum

Vorschein. Wir haben es also hier mit keiner Divertikelbildung zu thun, sondern nur mit einer umschriebenen Erweiterung der Hauptlichtung. In Fig. 6 gebe ich den Querschnitt durch den Anhang 3 wieder. Man sieht die Hauptlichtung gegen die ventrale und laterale Aussenkontur des Ductus verschoben und gleichwie von einem Halbmond von einem Haufen vielfach gewundener Epithelschläuche umgeben. Dieser Halbmond von Epithelschläuchen setzt sich ziemlich scharf gegen die Umgebung ab, da er sowohl gegen die Mukosa der Hauptlichtung,

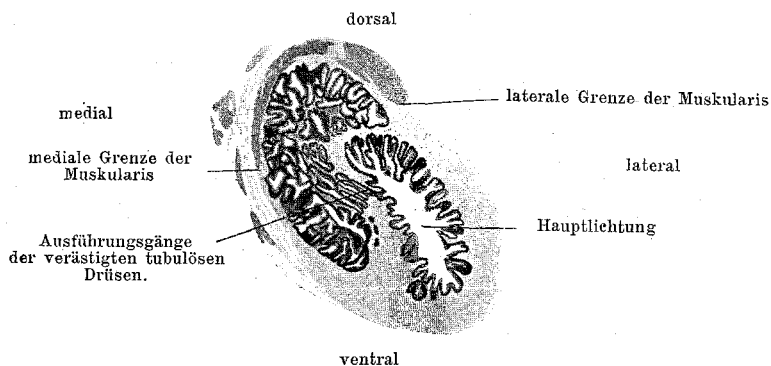


Fig. 6.

Querschnitt des Ductus ejaculatorius in der Höhe des Anhanges 3. Rechts die Hauptlichtung des Ductus, links Querschnitt durch die aggregierten tubulösen Drüsen, welche den Anhang 3 bilden. Die Muskularis umfasst nur den Anhang 3, nicht die Hauptlichtung. Vergrößerung 20:1.

wie gegen die Aussenbegrenzung des Ductus eine glatte Kontur bildet. Nur an einer Stelle scheinen zwischen der Hauptlichtung resp. der dieselbe umgrenzenden Mukosa und den Epithelschläuchen des Anhang 3 eine Verbindung zu bestehen, ich komme auf dieselbe bei Besprechung der mikroskopischen Verhältnisse zurück. Eine Lichtung innerhalb der Masse der Epithelschläuche war weder im Anhang 2, noch im Anhang 3 zu finden. Während Anhang 1 kranialwärts sich entwickelte, hängen Anhang 2 und 3 kaudalwärts herab, wobei Anhang 3 den Anhang 2 etwas bedeckt. Auf dem Querschnitt durch diese Stelle

sind beide Epithelschlauchhaufen scharf voneinander getrennt. Der Anhang 2 macht den Eindruck eines einfachen, der Anhang 3 den eines zusammengesetzten Gebildes, auf der Sagittalrekonstruktion ist seine herabhängende Spitze in zwei Lappen geteilt. Auch Anhang 2 und 3 sind bei der Betrachtung von aussen nicht sichtbar, sie liegen vollständig in der Wand des Ductus ejaculatorius eingeschlossen, machen weder eine Ausbuchtung derselben, noch grenzen sie sich durch eine Furche ab.

Der vierte Anhang ist am mächtigsten entwickelt. Er enthält gleichwie der Anhang 1 ein Divertikel. Dieses Divertikel entsteht wieder durch Teilung einer sowohl auf der sagittalen, als frontalen Rekonstruktion sichtbaren, sehr starken sinusartigen Erweiterung der Lichtung des Ductus ejaculatorius in eine Haupt- und Nebenlichtung. Wir haben eine Wiederholung der bei Anhang 1 beschriebenen Verhältnisse, nur dass alle Masse bedeutend grösser sind. Auch hier ist wieder der Vergleich des Divertikels mit einer Vesicula seminalis wegen der verschiedenen Lage nicht durchzuführen. Das Divertikel erstreckt sich ungeteilt nach aufwärts bis zur Höhe der Teilung der Hauptlichtung in Ductus deferens und Vesicula seminalis. Ich gebe in der Fig. 7 (die Lage des Schnittes ist in den Rekonstruktionen angegeben) einen Querschnitt dieses Divertikels wieder. Die Hauptlichtung ist an ihrer ventrolateralen Lage zu erkennen, das grosse Gebilde links ist das Divertikulum. Auffallend ist sofort der Grössenunterschied zwischen Nebenlichtung und Hauptlichtung, das allerdings dadurch noch vergrössert wird, dass die Nebenlichtung infolge schiefer Einmündung des Divertikels durch den Schnitt schräg getroffen ist. Die Mucosae von Haupt- und Nebenlichtung sind vollständig gleich gebaut. Wer ohne zugehörige Serie den Querschnitt der Fig. 7 durchmustert, der wird wohl ohne weiteres annehmen, dass er bereits mit seinem Schnitt zu hoch geraten ist und die Teilung des Ductus in Ductus deferens und Vesicula seminalis getroffen

hat. Nur wer in der Serie die echte Teilung feststellen kann, wird sich durch diese allerdings sehr täuschenden Verhältnisse nicht irre führen lassen. Diese Verhältnisse erklären zur Genüge, warum diese Divertikel oder Anhänge bisher übersehen wurden.

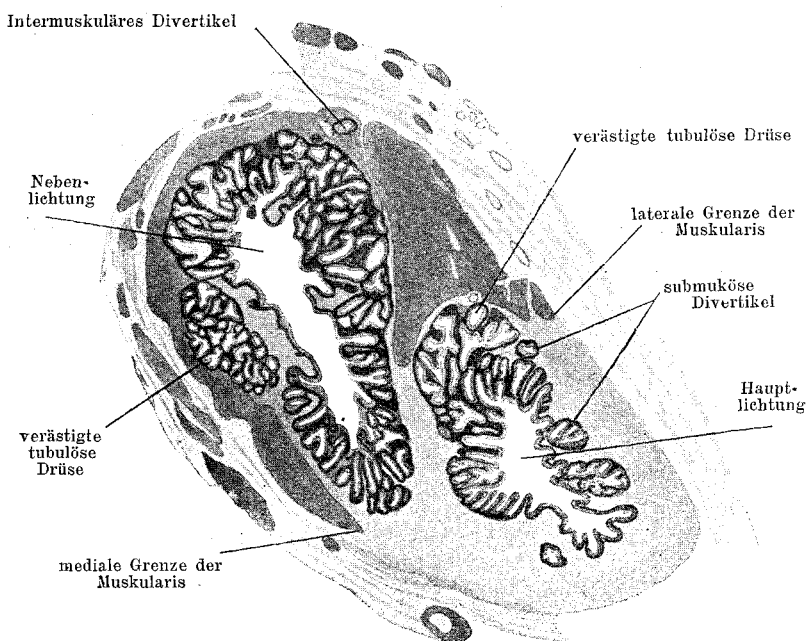


Fig. 7.

Querschnitt des Ductus ejaculatorius in der Höhe des Anhanges 4. Links die Nebenlichtung, rechts die Hauptlichtung. In der Umgebung der Hauptlichtung 4 submuköse Divertikel und 2 verästigte ineinander geschobene tubulöse Drüsen. In der Umgebung der Nebenlichtung 1 intermuskuläres Divertikel und eine verästigte tubulöse Drüse. Die Muskularis umgibt nur die Nebenlichtung, nicht die Hauptlichtung. Vergrößerung 20 : 1.

Dieser Anhang 4 macht sich auf der Aussenseite des Ductus ejaculatorius durch eine seichte Vorbuckelung bemerkbar. Seine Kuppe trennt sich durch die besonderen Verhältnisse der Muskularis vollständig von dem Ductus ejaculatorius ab und wird nur noch durch lockeres Bindegewebe, das die Gefässe für diesen



Anhang enthält, an denselben befestigt. An der medialen sowie an der lateralen Seite, an ersterer etwas tiefer, erscheint eine Furche zwischen diesem Anhang und dem Ductus. Am aufgeschnittenen Ductus ejaculatorius kann man den Eingang in das Divertikel nachweisen, die Öffnung ist ebensoweit wie die Eintrittsöffnung des Ductus deferens in den Sinus; wer den Ductus ejaculatorius nicht vollständig aufschneidet, kann diese beide Öffnungen leicht verwechseln.

Das fünfte Anhangsgebilde ist bereits von Henle (Eingeweidelehre Seite 388) erwähnt worden. Ich halte wenigstens das Gebilde, von dem er in seiner Eingeweidelehre spricht, für identisch mit demselben. Nach ihm kommen am untersten Abschnitt des Ductus deferens blinddarmförmige Ausbuchtungen vor, welche zuweilen statt in den Ductus deferens, oder die Vesicula seminalis zu münden, in den Winkel zwischen beiden sich öffnen. Dieses fünfte Anhangsgebilde mündet nämlich in den obersten Abschnitt des Sinus ejaculatorius dicht unterhalb seiner Teilung. Die Einmündungsstelle ist in der frontalen Rekonstruktion durch die punktierte Linie angegeben (Fig. 2). Von dieser Ausmündungsöffnung kommen wir durch einen kurzen Gang, der rein dorsal verläuft, in eine sackförmige Lichtung, die sich kranial und kaudalwärts in zwei Zipfel fortsetzt. Der kraniale Zipfel erstreckt sich bis fast zur Teilung der Wand in Ductus deferens und Vesicula seminalis, der kaudale Zipfel reicht bis an das untere Ende des Sinus und kommt so noch in das Bereich des Anhang 4 zu liegen. In Fig. 8 — die Lage des Schnittes ist in den Rekonstruktionen angegeben — geht der Schnitt gerade durch die Einmündungsstelle, den kurzen Gang und die sackförmige Lichtung. Gang und Lichtung sind mit zahlreichen seitlichen Ausbuchtungen besetzt. Beide Zipfel sind ungefähr gleich gross, wenigstens liegt, wie das Fig. 2 zeigt, die Ausmündung des Ganges in den Sinus ungefähr in der Mitte des Anhanges. Dieser Anhang fünf — obgleich er vollständig

im Bereich des Ductus ejaculatorius liegt — erscheint den vier anderen Anhängen gegenüber als eine besondere Bildung. In den Anhängen 1—4 haben wir entweder Divertikel vor uns oder von einer Masse von Epithelschläuchen umgebene Erweiterungen der Ganglichtung. Die Divertikel münden mit weiten Öffnungen

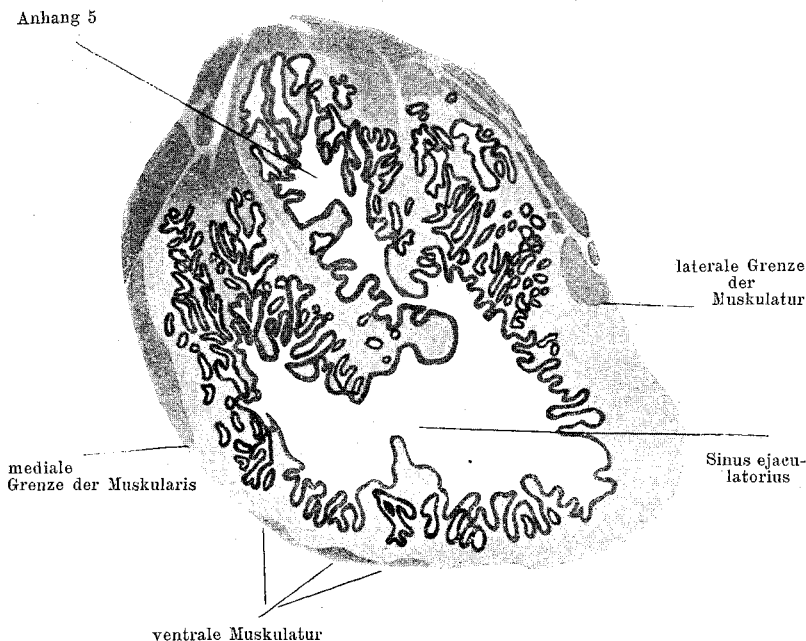


Fig. 8.

Querschnitt des Sinus ejaculatorius. Die Zweiteilung der Lichtung in Ductus deferens und Vesicula seminalis beginnt sich bereits einzuleiten. In der Umgebung viele Divertikel. Von der dorsalen Seite mündet Anhang 5 ein. Die Muskularis umgiebt nur die dorsale Seite des Sinus ejaculatorius, doch beginnen auch an den ventralen Seite Muskelzüge aufzutreten.

in die Hauptlichtung. Anhang 5 mündet mit enger Öffnung, bei ihm haben wir einen richtigen Ausführungsgang vor uns, der sich scharf von der Lichtung des Ductus ejaculatorius absetzt. Auch in der topographischen Lage ist ein Unterschied vorhanden. Während die Anhangsgebilde 1—4 sämtlich

an der medialen Seite des Ductus ejaculatorius liegen, finden wir Anhang 5 zwischen Ductus deferens und Vesicula seminalis, resp. an der lateralen Seite des Sinus. Unmittelbar oberhalb der Teilung des Sinus teilt sich die Lichtung der Vesicula seminalis in zwei nebeneinander liegende Lichtungen, siehe Fig. 1 und 2. In der kleineren Lichtung hätten wir den Querschnitt einer accessorischen Vesicula seminalis vor uns. Es liegt der Gedanke nahe, auch Anhang 5 als eine solche nach abwärts verlagerte accessorische Vesicula seminalis aufzufassen, doch spricht auch dagegen die Form. Die accessorische Vesicula seminalis erscheint nur als ein Divertikulum des Ductus excretorius der Vesicula seminalis, welches vollständig gleich gebaut ist wie die weiter kranialwärts auftretenden Divertikel sowohl der Vesicula seminalis als des Ductus deferens und vollständig gleich gebaut ist, wie die Divertikel 1 und 4 des Ductus ejaculatorius. In dem Anhang 5 haben wir aber sicher kein Divertikel vor uns, sondern ein drüsiges Organ mit eigentümlich T förmigen ausgebuchteten Ausführungsgang. Anhang 5 lässt sich nur mit den weiter unten zu beschreibenden mikroskopischen Drüsen in der Wand des Ductus deferens und der Vesicula seminalis vergleichen.

Über die morphologische Auffassung der Anhänge 1 und 4 können wir erst entscheiden, wenn wir die histologischen Einzelheiten ihres Aufbaues kennen gelernt haben. Nur das eine lässt sich hier schon sagen, dass wir es in den Gebilden nicht mit accessorischen Vesiculae seminales zu thun haben; das geht schon aus der medialen Lage zur Lichtung des Ductus ejaculatorius hervor.

6. Die Muskularis. Die Muskularis wurde bis jetzt als aus doppelter Lage bestehend beschrieben, einer inneren zirkulären und einer äusseren longitudinalen. Sie bietet in Wirklichkeit ganz andere Verhältnisse dar, welche eine gesonderte Beschreibung rechtfertigen. Zunächst finden sich glatte Muskel-

zellen nicht überall am Ductus ejaculatorius. Das untere Drittel desselben besitzt überhaupt keine Muskellage. Unmittelbar unter der Mukosa findet sich eine breite Schicht starren Bindegewebes dessen Fibrillenbündel alle konzentrisch um die Mukosa angeordnet sind. Sie sind sehr dicht gefügt und lassen zwischen sich keine interstitiellen Räume frei. Weiter nach aussen lässt die feste Zusammenfügung nach, die Anordnung der Bündel bleibt konzentrisch, aber zwischen ihnen treten grosse Lückenträume auf, noch weiter nach aussen verschwinden diese locker gefügten aber konzentrischen Bindegewebsfibrillenbündel vollständig, wir kommen in den Bereich der Beckenfascie. Die Schicht der eng gefügten konzentrischen Bindegewebsfibrillenbündel will ich als Faserhaut bezeichnen, die der locker gefügten als Adventitia. Die Grenze zwischen Faserhaut und Adventitia ist trotz des allmählichen Überganges beider Schichten ziemlich gut zu ziehen, namentlich bei ganz schwacher Vergrösserung, ausserdem treten an der ventralen Seite des Ductus ejaculatorius zwischen beiden Lagen eine Menge von Gefässen auf, mehrere kleine Arterien und zahlreiche ziemlich weite Venen, die an dieser Stelle eine scharfe Grenze schaffen. Von der ventralen Seite greift dann noch diese Gefässschicht ein Stück weit, sowohl auf die mediale, als auch auf die laterale Seite über, auch hier eine ziemlich gut wahrnehmbare Grenze zwischen beiden Lagen bedingend. In der äusseren Hälfte der Adventitia resp. in der Beckenfascie finden sich entlang der ganzen Länge des Ductus ejaculatorius, also auch entlang der unteren Hälfte desselben, ringsherum vereinzelte Züge glatter Muskelfasern. An der lateralen Seite des unteren Drittels sind es ziemlich dicht zusammenliegende, meist schräg verlaufende Züge, die kaudalwärts mit den glatten Muskelfaserzügen der Prostata zusammenhängen, an den übrigen Seiten des unteren Abschnittes und den kranialen Dritteln des Ganges sind es lediglich longitudinal angeordnete Züge. Ich habe in den Figuren 6 und 7 diese zer-

streuten Muskelzüge eingetragen. Man sieht sie ausserhalb der in dieser Höhe entwickelten Muskularis als kleine, ganz vereinzelte Züge liegen. Während diese longitudinalen Züge entsprechend dem unteren Drittel des Ductus ejaculatorius ringsherum liegen, finden sie sich, wie das auch die beiden Figuren 6 und 7 zeigen, fast nur entsprechend der dorsalen Hälfte des Umfanges angeordnet. Nach aufwärts hängen sie mit vereinzelter Muskulatur in der Adventitia des Ductus deferens resp. der Vesicula seminalis zusammen.

Die ersten Andeutungen einer wirklichen geschlossenen Muskularis finden sich erst in der Höhe des Anhangs zwei. Von dort aus allmählich sich verbreiternd umgibt die Muskularis als ein Halbrohr die dorsale Hälfte des Ductus ejaculatorius. Erst in den obersten Abschnitten des Ductus ejaculatorius, da wo im Innern des Ductus die Teilung der Lichtung eintritt, erst dort bildet die Muskularis ein ganzes, geschlossenes Rohr. Um die Anordnung klar zu machen habe ich sie in ihrer ganzen Ausdehnung rekonstruiert (siehe Fig. 9). In der geschlossenen Muskularis lassen sich allerdings zwei Lagen nach der Richtung unterscheiden, eine cirkuläre und eine longitudinale. Die beiden Lagen sind aber nicht als innere und äussere angeordnet. Die longitudinale Lage ist auf zwei Streifen beschränkt einer auf der lateralen, der andere auf der medialen Seite. Der laterale Streifen ist der besser entwickelte, ich habe ihn in der Fig. 9 durch die punktierten Längsstreifen angedeutet. Er beginnt wie die cirkuläre Lage in der Höhe des Anhangs 2, ungefähr auf der Grenze zwischen unterem und mittlerem Drittel des Ductus und verliert sich als geschlossener Zug allmählich nach aufwärts. Während er im mittleren Drittel nur aus longitudinalen Muskelzügen besteht, schieben sich im oberen Drittel cirkulär und schräg verlaufende Züge ein. Einzelne longitudinale Züge lassen sich bis zu dem oberen Ende des Ductus verfolgen. In der Fig. 9 habe ich diesen longitudinalen Streifen nur eingetragen,

soweit er als geschlossenes, unvermishtes Ganze auftritt. Der mediale Streifen, der durch die ausgezogenen längsverlaufenden

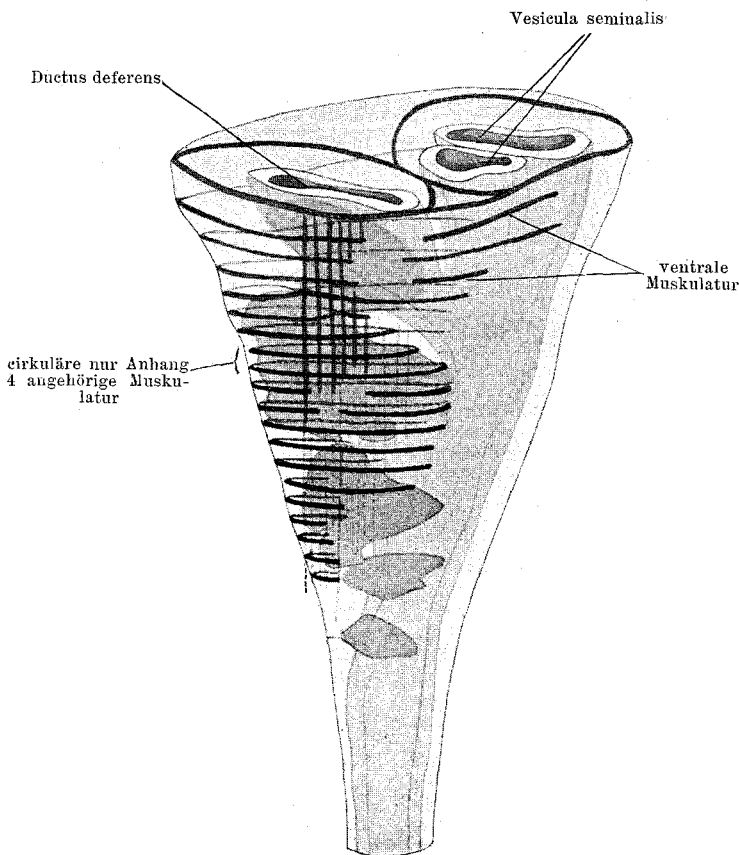


Fig. 9.

Sagittale Rekonstruktion des Ductus ejaculatorius von der medialen Seite gesehen. Vergr. 10:1. Der Ductus ist durchsichtig gedacht, man sieht die Lichtung, die Mukosa und die Anhänge. Der Verlauf der Muskularis ist durch die queren und längsverlaufenden Striche angedeutet, die punktierten Striche beziehen sich auf die Muskulatur an der lateralen Seite. Die Muskularis umgibt nur die Anhänge, den Anhang 4 umgibt sie mit geschlossenen konzentrischen Zügen. Erst in der Höhe der Teilung der Lichtung in Ductus deferens und Vesicula seminalis finden wir auch an der ventralen Seite des Ductus eine Muskularis.

Linien in der Fig. 9 dargestellt ist, beginnt sich erst im oberen Drittel als geschlossene Lage zu entwickeln. Die cirkuläre Lage

besteht an keiner Stelle nur aus cirkulär verlaufenden Muskelbündeln. Ihre Muskelbündel wechseln sehr oft die Lage. Einmal kann man im unteren Abschnitt kreisförmig angeordnete Züge unterscheiden, die aus schräg auf und abwärts verlaufenden Muskelbündeln zusammengesetzt sind; es entsteht so ein Geflecht mit engen Maschen, in denen longitudinal verlaufende Muskelnzüge liegen. Andererseits kann man, namentlich im oberen Drittel vier Lagen unterscheiden, eine innerste kreisförmige, dann eine longitudinale, dann wieder eine kreisförmige, der wieder eine longitudinale Schicht folgt. Am kräftigsten ist die Muskularis in der Höhe des vierten Anhangs entwickelt, von da verdünnt sie sich kranialwärts und kaudalwärts. Wo die longitudinalen Streifen und die cirkuläre Lage nebeneinander vorkommen, da liegen die longitudinalen Streifen nach aussen von der cirkulären Lage.

Das Hauptinteresse bietet die Anordnung der Muskularis auf dem Querschnitt. Ich sehe bei dieser nur ganz grobe Verhältnisse betreffend Beschreibung von einer Unterscheidung der longitudinal und cirkulär verlaufenden Abteilungen ab. In Fig. 5 ist die Muskularis in ihrer kaudalsten Partie getroffen, sie liegt als eine schmale Schicht an der dorsalen Seite des Ganges. In Fig. 6, welche einen Schnitt durch Anhang 3 darstellt, ist die Muskularis schon um ein bedeutendes verbreitert, wie die Epithelschläuche des Anhang 3 halbmondförmig die Mukosa der Hauptlichtung umgaben, so umgiebt die Muskularis wieder ihrerseits halbmondförmig den Anhang 3. Auf der lateralen Seite reicht sie bis zu der Stelle, wo der Anhang 3 sich an die Mukosa der Hauptlichtung anlehnt, auf der medialen Seite reicht sie nur bis zur Hälfte des Anhangs 3 herab. In Fig. 7, welche einen Querschnitt durch den Anhang 4 darstellt, hat die Muskularis abermals an Breitenausdehnung gewonnen, sie umgiebt fast vollständig den Anhang 4, erreicht auf der lateralen Seite wieder die Mukosa der Hauptlichtung, diese sogar

an ihrer dorsalen Seite etwas umfassend, auf der medialen Seite hört sie an der ventralen Seite des Anhangs 4 auf. Etwas weiter kranialwärts an der Stelle, wo die Kuppe des Anhangs 4 sich von der Wand des Ductus ejaculatorius ablöst, umfasst die Muskularis, als allseits geschlossene Schicht fast nur aus cirkulären Faserzügen bestehend, die Kuppe. Die Querschnitte sind für andere Zwecke ausgewählt, ich habe für dieses Verhältnis keine besondere Figur gezeichnet, in der Rekonstruktionsfigur der Muskularis (Fig. 9) ist das Auftreten der eigenen konzentrisch geschichteten Muskularis des Anhangs 4 durch die geschlossenen Kreislinien angegeben, ausserdem habe ich das erste Auftreten in der Fig. 9 durch einen Strich markiert. Das auffallendste ist, dass in der Höhe des Ductus ejaculatorius, welche durch den Verweisungsstrich markiert ist, ausser dieser eben beschriebenen Muskularis des Anhangs 4 keine andere Muskularis in dem Querschnitt vorhanden ist, dass der eigentliche Ductus ejaculatorius an dieser Stelle überhaupt keine Muskularis besitzt. Eine Muskularis für den Ductus tritt erst wieder in der Höhe des Sinus ejaculatorius auf. Aber sie umkreist, wie das Fig. 8 zeigt, wieder nur die dorsale Hälfte des Sinus und umschliesst so den Anhang 5. Fast ganz am kranialen Ende des Sinus erscheinen auch an der ventralen Seite des Sinus Muskelzüge, die, wie das auch die Rekonstruktion (Fig. 9) zeigt, allmählich sich verbreiternd in die Ringmuskulatur der Vesicula seminalis übergehen, ich habe sie in Fig. 9 kurz mit ventraler Muskulatur bezeichnet.

Fassen wir die Einzelheiten der eben gegebenen Darstellung der Muskularis zusammen, so müssen wir zunächst feststellen, dass der eigentliche Ductus ejaculatorius überhaupt keine Muskularis besitzt und dass eine solche erst an seinem kranialen Ende, da wo er sich teilt, als Ausläufer der Muskularis des Ductus deferens und der Vesicula seminalis auftritt. Die Lichtung des Ductus ejaculatorius wird lediglich von einer starren Faserhaut



umschlossen, sie ist als nicht veränderlich und somit als starres Rohr zu betrachten, durch welches die Spermamasse hindurchgepresst wird. Die Muskularis, welche im Ductus ejaculatorius gefunden wird, steht lediglich in Beziehung zu seinen Anhangsorganen. In der Höhe des Anhangs zwei und drei, die kein Divertikel der Hauptlichtung aufnehmen, ist die Muskularis nur als Halbrohr entwickelt, in der Höhe des Anhangs 4 dagegen ist sie rings um denselben entwickelt und stellt einen richtigen Compressor dar. Aus der Anordnung der Muskularis geht sicher hervor, dass sie nur in den Dienst der Anhänge gestellt ist.

### B. Mikroskopisches.

Die Mukosa und die Epithelschläuche der Anhänge sind scheinbar einfach gebaute Gebilde. Die Schwierigkeit der Untersuchung beginnt erst, wenn man die Zusammengehörigkeit, oder Nichtzusammengehörigkeit der einzelnen Epithelschläuche festzustellen hat und wenn es sich um die Aufdeckung der Einmündungsverhältnisse dieser Epithelschläuche, sei es in die Hauptlichtung, sei es in die Nebenlichtung des Ductus ejaculatorius handelt. Man wird deshalb gut thun, zunächst von der Untersuchung so komplizierter Gebilde, wie sie die Anhänge 3 und 4 darstellen, abzusehen und dafür seine Aufmerksamkeit dem distalen Abschnitt des Ductus ejaculatorius zuzuwenden, weil wir hier auf einfache, leicht zu übersehende Verhältnisse stossen, die dann auch den Schlüssel zum Studium der komplizierteren im kranialen Abschnitt liefern.

Die Mukosa des Ductus ejaculatorius liegt in Längsfalten. Diese Falten erstrecken sich über grosse Abschnitte und verstreichen allmählich nach oben und unten. Zwischen den verstreichenden Falten treten neue auf, die abermals verstreichen und zwischen sich wieder neuen Falten Platz machen; dieser

Vorgang wiederholt sich durch den ganzen Ductus ejaculatorius. So bekommen wir schon nicht ganz einfache Verhältnisse, dieselben werden aber dadurch sofort komplizierter, dass diese eben

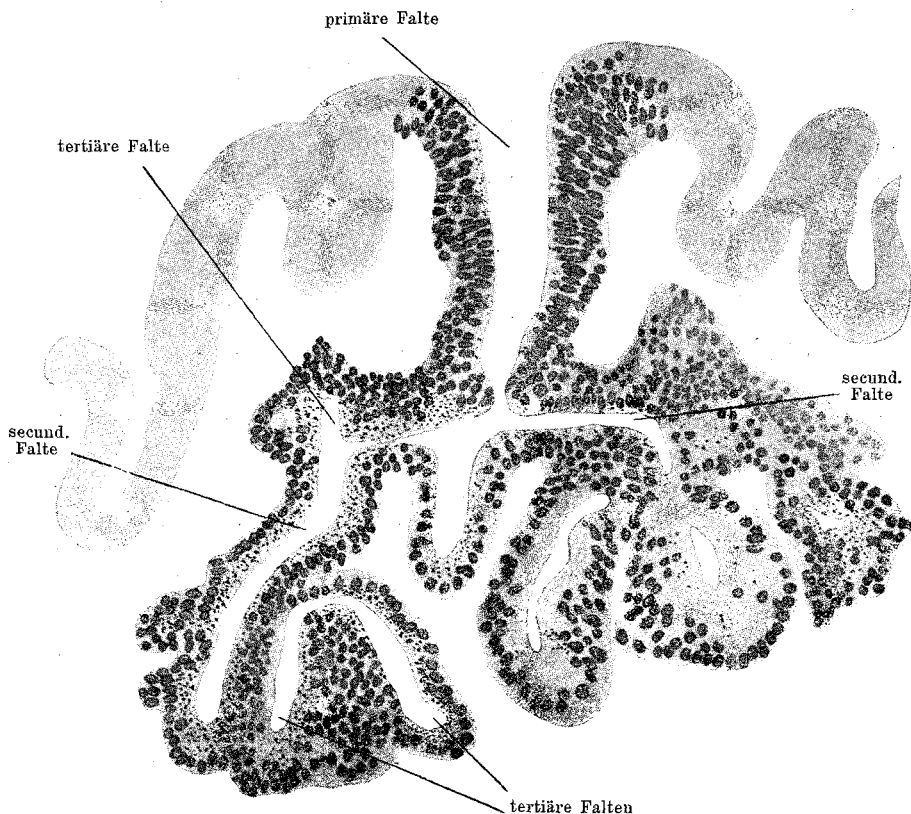


Fig. 10.

Aus einem Querschnitt durch das kaudale Ende des Ductus ejaculatorius. Es ist ein Faltensystem dargestellt, eine primäre Falte teilt sich in sekundäre und tertiäre. Vergrößerung 260 : 1.

beschriebenen Längsfalten — ich will sie primäre Falten nennen — in der Tiefe sich teilen, mehrfach teilen und so neue, sekundäre und tertiäre Falten entwickeln, ebenso können sich an den Seiten einer primären Falte sekundäre Falten entwickeln. Alle sekun-

dären Falten können dann noch mehr oder weniger ausgebuchtet sein. Die Autoren, die von Falten und Buchten sprachen, sind also sicher im Recht. Ich gebe in Fig. 10 einen Schnitt durch ein noch ziemlich einfach gestaltetes Faltensystem wieder. Man sieht die primäre Falte sich in zwei sekundäre Falten teilen, die linke ist voll in den Schnitt gefallen, die rechte nur im Anschnitt getroffen. Die linke sekundäre Falte hat sich gegen ihren Grund zu, wieder in drei tertiäre geteilt und ist ausserdem auf jeder Seite mit tertiären Falten besetzt. Die rechte sekundäre Falte weist ähnliche Verhältnisse auf, nur treten sie infolge des Randschnittes nicht so deutlich hervor. Wer ohne Serie ein solches Bild wie das der Fig. 10 zur Beurteilung erhält, der wird nur zu leicht zu der Diagnose „Drüse“ verführt werden, namentlich wenn er die gleich zu erwähnenden Verschiedenheiten in der Epithelbekleidung beachtet. Bei diesen immerhin noch einfachen Verhältnissen kann man sich aber durch Verfolgung dieses Faltensystems in der Serie schnell überzeugen, dass man es mit keinen handschuhfingerartigen Ausstülpungen zu thun hat, sondern mit ganz allmählich verstreichenden Falten.

Das Epithel, welches die Oberfläche der Mukosa überzieht (eigentlich kann von einer Oberfläche der Mukosa bei der dichten Anordnung der Falten kaum noch die Rede sein, da selbst im unteren Abschnitt des Ductus ejaculatorius Falte an Falte steht, man wird besser von dem Epithel der Kuppe zwischen zwei Falten sprechen), das Epithel, welches die primären, sekundären und tertiären Falten auskleidet, ist vielgestaltig. Wir treffen ein einfaches Cylinderepithel und ein mehrfach geschichtetes Cylinderepithel, zwischen beiden alle Übergänge. Das einfache Cylinderepithel ist sehr hoch, der Kern gross, rund und ganz an der basalen Seite der Zelle gelagert. Das geschichtete Cylinderepithel hat gegen die Lichtung zu ein niedriges Cylinderepithel mit langem ovalen, die Zelle ziemlich ausfüllenden Kern und unter demselben gewöhnlich zwei Lagen vieleckiger Zellen, von

denen die äussere noch die Form eines niedrigen Cylinderepithels annehmen kann. Beide Epithelarten finden sich an typischen Stellen. Das hohe einfache Cylinderepithel findet sich meist in den sekundären und tertiären Falten, das geschichtete Cylinderepithel auf der Kuppe zwischen zwei Falten und in den primären Falten. Doch kommt auch schon, sowohl auf den Kuppen, wie in den primären Falten ein einfaches Cylinder-epithel vor, namentlich je mehr wir uns den kranialen Abschnitten des Ganges nähern. In Fig. 10 ist in den Kuppen, welche zu beiden Seiten des Einganges in die primäre Falten liegen, der Epithelüberzug schräg getroffen, trotzdem wird man die Schichtung des Epithels konstatieren. Im Bereich der primären Falte geht der Schnitt senkrecht durch den Epithelüberzug, man sieht namentlich auf der rechten Seite das geschichtete Cylinderepithel, nach aussen ein Cylinderepithel mit langgestreckten Kernen, dann die Lagen vieleckiger Zellen mit teils runden, teils ovalen Kernen. Aus den unteren Lagen können Zellen zwischen die Cylinderzellen eindringen, sie behalten ihren Charakter bei, vergrössern sich nur etwas und stellen beinahe kugelförmige Gebilde dar, welche die Umgebung zusammendrücken, man findet wenigstens zu beiden Seiten dieser Zellen ganz zusammengepresste Cylinderepithelzellen. Es handelt sich dabei nicht um die Wanderung und Formenänderung einer Cylinderepithelzelle und ihres Kernes vor Beginn einer Teilung, zwar war die Fixation des Präparates nicht ganz tadellos, doch liess der grosse homogen gefärbte Kern, an dem keine Chromatinteile zu erkennen waren, eine Kernteilung ausschliessen. In den sekundären Falten begegnen wir fast überall, wo es sich nicht um Randschnitte handelt, einem einschichtigen Cylinder-epithel: dasselbe ist namentlich im Faltengrunde ausserordentlich hoch und nimmt beinahe den Charakter von Schleimdrüsenzellen an, nur dass es sich hier um einen sehr grossen runden Kern handelt, der wenn auch dicht am basalen Teile der Zelle

gelegen, doch nicht an denselben angepresst ist. Zwischen den beiden Epithelarten findet zumeist im Gebiete der primären Falte der Übergang statt. Gewöhnlich ist dieser Übergang ein ganz allmählicher, oft aber auch ein ganz plötzlicher und dann sehr auffallend. In Fig. 11, welche einem Querschnitt durch den untersten Teil des Ductus ejaculatorius entnommen ist, sind zufällig nur primäre Falten entwickelt. Zwei sind ausgezeichnet, die linke ist im Randschnitt, da wo sie zu verstreichen beginnt,



Fig. 11.

Aus einem Querschnitt durch das kandale Ende des Ductus ejaculatorius. Epithelwechsel in einer primären Falte. Vergrößerung 260:1.

getroffen, die rechte in der Mitte. Man sieht die rechte Falte von einem geschichteten Cylinderepithel ausgekleidet, das am Grunde der Falte ganz plötzlich aufhört und einem einfachen hohen Cylinderepithel Platz macht. Diese scharfe Grenze zwischen den beiden Epithelarten ist fast an allen Schnitten, welche durch diese Falte gehen, vorhanden.

Das ganze Epithel, sei es einschichtig oder mehrschichtig, ist durchsetzt mit den bekannten gelben Pigmentkörnern, die

der Schleimhaut schon makroskopisch eine leichte gelbe Färbung geben. Das Pigment findet sich auf der Kuppe zwischen zwei Falten, in den primären, sekundären und tertiären Falten. Es findet sich aber hier nicht in jeder Zelle. Streckenweise findet sich Epithelzelle an Epithelzelle mit dem Pigment angefüllt, dann kommen wieder Strecken, die ganz frei von Pigment sind und zwischen denen nur wenige Epithelzellen mit Pigment überladen, liegen. Die beiden tertiären Falten der rechten sekundären Falte der Fig. 10 bilden ein Beispiel für diese Behauptung, die linke tertiäre Falte, die ziemlich der Länge nach getroffen ist, besitzt in ganzen nur sieben mit Pigment beladene Epithelzellen, während die übrigen vollkommen pigmentfrei sind. Das Gegenteil sieht man in den tertiären Falten der linken sekundären Falte, wo Epithelzelle an Epithelzelle mit Pigment erfüllt ist. Was der Grund für diese Verschiedenheit der Pigmentverteilung in den einzelnen Zellen ist, kann ich nicht angeben. Je mehr Platz eine Zelle bietet, d. h. je grösser der Zelleib und je kleiner der Kern ist, um so mehr kann eine Zelle Pigment aufnehmen. Das führt zu einem charakteristischen Farbenunterschied zwischen primären Falten einerseits, sekundären und tertiären andererseits. Das geschichtete Cylinderepithel der primären Falte mit seinem langen, den Zelleib ziemlich ausfüllenden Kern wird weniger Pigment halten können, als das hohe einschichtige Cylinderepithel der sekundären und tertiären Falten mit seinem ganz an der basalen Seite der Zelle liegenden runden Kern. Infolgedessen erscheinen die sekundären und tertiären Falten gelb gegen die primären Falten, welche durch die zahlreichen Kerne bei der angewendeten Karminfärbung einen intensiven Rotton erhalten. Auch diejenigen sekundären und tertiären Falten, deren Zellen nur vereinzelt Pigment halten und die infolgedessen keinen Gelbton annehmen können, heben sich infolge der einen Reihe von Kernen, welche sie enthalten, blassrot gegen die mehrkernigen dunkelroten primären Falten ab. Dieses Verhältnis kommt natürlich in

der Fig. 10 nur schwach zum Ausdruck. Diese ganz charakteristischen, auf den ersten Blick auffallenden Färbungsunterschiede führen förmlich zu dem Irrtum, dass es sich bei diesen sekundären und tertiären Falten um einfache, den Lieberkühnschen Krypten ähnliche tubulöse Drüsen handelt.

Ob die beiden Zellarten Flimmerepithel enthalten oder nicht, für diese Entscheidung reichen meine Präparate nicht aus. Doch konnte ich bei sorgfältiger Durchmusterung nirgends auch nur Reste von Flimmerhaaren nachweisen.

Neben diesen Faltensystemen kommen aber andere, erst bei sorgfältiger Rekonstruktion auffallende Gebilde vor. Im einfachsten Falle handelt es sich um Divertikel, die mikroskopisch das wiederholen, was wir makroskopisch an den Divertikeln der Hauptlichtung des Ductus ejaculatorius in den Anhängen 1 und 4 gefunden haben. Es sind feine Röhrchen, die entweder auf oder absteigend neben der Hauptlichtung verlaufen und je nachdem distal oder kranial in dieselbe münden. Sie lassen sich oft durch weite Strecken verfolgen und teilen sich an ihrem Ende mehreremale in kurze sekundäre Röhrchen, die gewöhnlich etwas gekrümmt verlaufen und blind endigen. Das auskleidende Epithel ist regelmässig ein einfaches cylindrisches, doch von verschiedener Höhe. Der Querschnitt ist meist oval, durch das verschieden hohe Epithel erhält die Lichtung auf dem Querschnitt ein sternförmiges oder gekrümmtes Aussehen. Das Pigment findet sich auch in diesen Epithelzellen. Die Lage der Divertikel ist eine recht verschiedene, bald treffen wir sie in der Mukosa (intermuköse), bald unter derselben (submuköse), bald mitten in der Muskularis (intermuskuläre). Liegen die Divertikel in der Mukosa, so unterscheiden sie sich in nichts von sekundären oder tertiären Falten, erst durch die Rekonstruktion kommen sie deutlich zur Beobachtung. Die beiden anderen Arten springen fast auf jedem Querschnitt, so zahlreich und so lang sind diese Divertikel, in die Augen. Sie sind es, welche

sicher von denjenigen Autoren beobachtet wurden, welche für das Vorhandensein von Drüsen eingetreten sind. Was die Divertikel unter der Mukosa anbetrifft, so erzeugen sie eine Art von Submukosa. Die Muskularis resp. die Faserhaut liegen gewöhnlich der Mukosa dicht an. Diese bildet, wie wir bereits in der makroskopischen Beschreibung erwähnt haben, mit allen ihren Falten, Buchten und Divertikeln einen Streifen von allerdings wechselnder Dicke, der aber gegen die Muskularis resp. die Faserhaut eine glatte, wenn auch ab und zu wellig verlaufende Begrenzung besitzt. Treten jetzt die Divertikel aus dem Gebiet der Mukosa heraus, so müssen sie Muskularis und Mukosa trennen und eine Art von Submukosa erzeugen, in der sie liegen.

Ich komme noch besonders auf den mikroskopischen Bau der Anhänge — namentlich des zweiten und dritten — zurück, ich möchte aber bereits hier hervorheben, dass sich die gleichen mikroskopischen Divertikel auch in der Wand der makroskopischen Divertikel finden. In der Fig. 7 sind mehrere solcher submukösen Divertikel zu sehen, zwei sind bezeichnet. Von den beiden bezeichneten ist das obere in der Mitte seines Verlaufes, das untere gegen das Ende seines Verlaufes getroffen deshalb die Zweiteilung des letzteren. Während die submukösen Divertikel sich sowohl neben der Hauptlichtung als neben der Nebenlichtung finden, sind die in der Muskularis gelegenen nach dem, was oben über deren Ausbreitung gesagt wurde, lediglich auf die Umgebung der Nebenlichtungen, also auf die Wand der Anhänge beschränkt. Auch diese dritte Art der Lage findet sich sehr häufig und fällt durch eine gleich zu erwähnende Besonderheit auf. Diese intermuskulären Divertikel, wie ich sie im Gegensatz zu den submukösen nennen werde, können ganz weit ab von der zugehörigen Nebenlichtung gefunden werden und gewähren, wenn man sie nicht in der Serie verfolgen kann, einen ganz rätselhaften Befund. In der Fig. 7, die ja aus anderem Interesse zur Veröffentlichung ausgewählt wurde, ist nur ein



ganz bescheidenes Beispiel eines solchen intermuskulären Divertikels zu sehen, sie können viel grösser gefunden werden. Sehr auffallend werden sie, wenn aus irgend einem Grunde ihre Mündung in die Nebenlichtung verlegt wird, dann kommt es zu cirkumskripten kugelförmigen Auftreibungen, sodass der Querschnitt einer solchen Auftreibung wie ein besonderes makroskopisch sichtbares Nebendivertikel erscheint. Diese Auftreibung macht sich auch durch eine Abflachung der Epithelauskleidung geltend, das hohe Cylinderepithel kann in extremen Fällen zu einem beinahe platten Epithel werden.

Der Ausgangspunkt der Divertikel (resp. der Ort der Einmündung in die zugehörige Lichtung) sind die Falten, primäre und sekundäre. Gar manche scheinbare sekundäre oder tertiäre Falte eines Querschnittes entpuppt sich bei der Verfolgung in der Serie als Divertikel. Wenn man sich die Mühe nimmt, eine ganze Reihe von Rekonstruktionen auszuführen, so kann man von einer einfachen Falte mit seitlichen Buchten alle Übergänge bis zu einem langen in die Falte einmündenden Divertikel zusammenstellen und es ist schliesslich der Willkür des Beobachters überlassen, bei welchem Grad der Ausbuchtung er von einer Bucht und bei welchem Grad der Ausbuchtung er von einem Divertikel sprechen will.

Diese Divertikel kommen auch in komplizierterer Form vor. Die einfachste Weiterentwicklung besteht in dem sogenannten T-förmigen Divertikel. Fig. 12, 13 und 14 geben Querschnitte durch ein ganz einfach gebautes T-förmiges Divertikel wieder. Sämtliche Schnitte — ihre Höhe ist in Fig. 1 und 2 eingetragen — gehen durch den Ductus ejaculatorius in der Höhe des Sinus prostaticus. Fig. 12 giebt bei dem Strich mit der Bezeichnung „horizontaler Schenkel des T-förmigen Divertikels“ scheinbar den Schnitt durch ein einfaches Faltensystem wieder, wie wir es in der Fig. 10 Seite 34 kennen gelernt haben. Verfolgt man aber dieses sogenannte Faltensystem nach auf und abwärts, so

überzeugt man sich sofort, dass man es in diesem Falle mit keinen Falten zu thun hat. Die Stellen, wo Schnitt 13 und 14

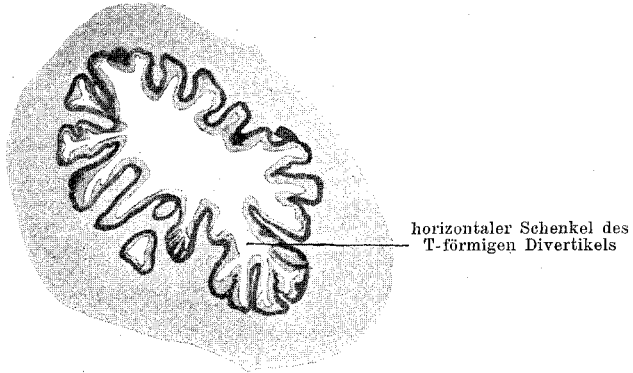


Fig. 12.

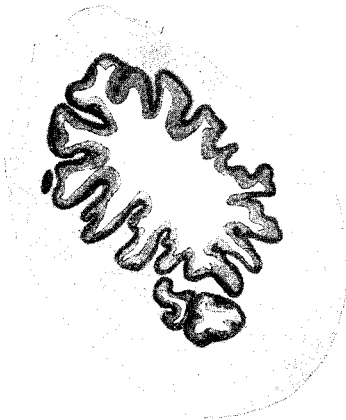


Fig. 13.

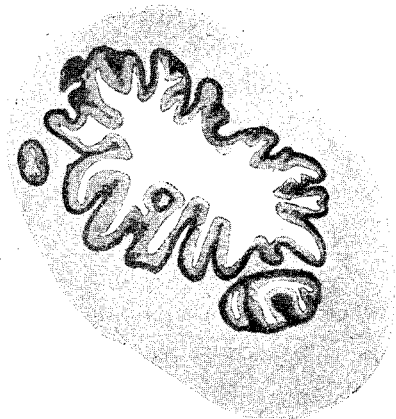


Fig. 14.

Fig. 12, 13, 14.

Schnitte durch ein T-förmiges Divertikel im kaudalen Abschnitt des Ductus ejaculatorius. Vergrößerung 60 : 1.

das untere Ende des Ductus ejaculatorius passieren, sind in der Fig. 1 und 2 angegeben, sie liegen dicht unter und dicht über

der Schnittstelle der Fig. 12. Beide Schnitte 13 und 14 zeigen aber die scheinbaren Falten von der Mukosa vollständig losgetrennt und als Divertikel in der Submukosa liegen. Somit haben wir es in der scheinbaren primären Falte der Fig. 12 mit einem horizontal liegenden Ausführungsgang eines Divertikels zu thun, der etwas unterhalb der Mitte desselben mit ihm in Verbindung steht. Fassen wir aber die scheinbar primäre Falte in diesem Sinne auf, so münden die sogenannten T-förmigen Divertikel alle direkt in die zugehörige Lichtung. Auch die T-förmigen Divertikel kommen sowohl an der Hauptlichtung, wie an den Nebenlichtungen vor. Was den feineren Bau dieser T-förmigen Divertikel anbetrifft, so haben wir in dem horizontalen Schenkel als auskleidendes Epithel das geschichtete Cylinderepithel, wie wir es an den Kuppen und in den primären Falten kennen gelernt haben, in dem aufsteigenden und dem absteigenden Schenkel das einfache hohe Cylinderepithel der sekundären und tertiären Falten. Das gleiche Pigment, welches wir in den Epithelzellen der Faltenysteme antrafen, findet sich auch in den Epithelzellen der T-förmigen Divertikel. Die Anordnung ist hier eine ähnliche. Neben Divertikeln, deren Zellen ganz mit Pigmentkörnern angefüllt sind und die ein dunkelgelbes Aussehen haben, kommen andere vor, deren Zellen auch nicht ein Körnchen enthalten.

Von dieser einfachen T-form bis zur nächsten ist nur ein Schritt. Die Rekonstruktion ergibt Divertikel, die nach dem T-förmigen Typus gebaut sind; von dem horizontalen Schenkel gehen aber radienförmig eine ganze Reihe von Schenkeln ab, sodass wir Bilder bekommen ähnlich den eigentümlichen Lieberkühnschen Krypten in dem Darm junger Meerschweinchen, welche bis in die aggregierten Follikel der Submukosa herabreichen (siehe Tomarkin A. A, VIII. Seite 202; Stöhr, A. V. Gent 1897 Seite 47; A. f. m. A. LI Seite 1).

Alle diese radienförmig angeordneten Schenkel können sich mehrfach teilen und schlängeln, das giebt natürlich auf dem einzelnen Schnitt ein enorm kompliziertes Bild. Auch hier wieder der gleiche Epithelüberzug wie bei den einfachen T-förmigen Divertikeln, in dem horizontalen Schenkel, der die Verbindung mit der Haupt- oder Nebenlichtung vermittelt, gewöhnlich ein geschichtetes Cylinderepithel, in den einzelnen Schenkeln stets ein einfaches Cylinderepithel; ebenso in den Schenkeln die Epithelzellen bald mit Pigmentkörnern und -körnchen überladen, bald vollständig frei von ihnen. Bei diesen Gebilden nur von Divertikeln zu sprechen geht wohl kaum noch an und ich stehe nicht an, diese Gebilde in die Rubrik der verzweigten tubulösen Drüsen einzureihen.

Selbstverständlich kommen die verschiedensten Varietäten unter diesen Drüsen vor. Die häufigste ist die, dass sich der horizontale Schenkel an der Stelle, wo er mit den Seitenästen zusammenhängt, blasenförmig erweitert, man erhält dann noch vielmehr den Eindruck, dass es sich hier um Drüsen handelt. Solche starke verästigte Drüsen finden natürlich niemals in der Mukosa hinreichenden Platz zur Entfaltung, sie liegen sämtlich zwischen Mukosa und Muskularis und heben sich dadurch, dass sie einen kompakten scharf abgegrenzten Knäuel bilden, von der Umgebung ab, auch so wieder sich als etwas Besonderes, für sich Bestehendes darstellend. In der Fig. 7 gebe ich an der linken Seite der Nebenlichtung den Querschnitt durch eine solche verästigte tubulöse Drüse. Auffallend ist bei dieser Abbildung, dass die Mukosa der Nebenlichtung entlang dieser Drüse nur ganz wenige und ganz seichte Falten bildet. Der Grund muss wohl in dem Druck gesucht werden, den diese Drüse zwischen der Mukosa und der Muskularis eingeklemmt auf die erstere ausübt. Häufig kommt es vor, dass zwei solche verästigte tubulöse Drüsen unmittelbar nebeneinander liegen und sich dann derartig mit ihren letzten Röhrenchen verfilzen, dass es unmög-

lich ist, die Bestandteile der einen von der der anderen zu trennen. Die eng an einanderliegenden Drüsenschläuche, welche an der dorsalen Seite der Hauptlichtung der Fig. 7 liegen, und die ein scheinbares Ganze bilden, erweisen sich bei genauer Untersuchung der Serie als zwei Drüsen zugehörig. Endlich habe ich noch zu erwähnen, dass einzelne Tubuli ad maximum ausgedehnt werden können, ihr hohes Cylinderepithel wird dann zu einem niedrigen kubischen, im Innern der ausgedehnten Tubuli finden sich dann homogene oder fein granulierte Sekretballen. Die mit homogenen Sekretmassen erfüllten Tubuli erinnern an die mit Kolloid gefüllten Drüsenröhrchen der Thyreoidea.

Mit der Beschreibung der mikroskopischen Verhältnisse der Mukosa der Hauptlichtung haben wir grösstenteils die Beschreibung des mikroskopischen Baues der Anhänge erledigt, Anhang 1 und Anhang 4, welche ein makroskopisch sichtbares Divertikel der Hauptlichtung aufnehmen, zeigen in ihrer Mukosa den gleichen Bau wie die Mukosa der Hauptlichtung. Wir begegnen in ihnen den Faltensystemen, den T-förmigen Divertikeln, den solitären und aggregierten verästigten tubulösen Drüsen. Beide Anhänge unterscheiden sich nur quantitativ von einander, der Anhang 1 findet zu seiner Entfaltung viel weniger Platz als der Anhang 4, genau die gleichen Verhältnisse haben wir in den kaudalen und kranialen Abschnitten der Hauptlichtung. Die Mukosa des Anhang 1 zeigt infolgedessen viel einfachere Verhältnisse als die Mukosa des Anhangs 4 und ist deshalb für die Entwirrung der komplizierten Strukturen viel geeigneter als letztere. Wie in den kaudalen Abschnitten der Mukosa der Hauptlichtung die kompliziert gebauten verästigten tubulösen Drüsen fehlen, so vermissen wir sie auch in der Wandung des Anhangs 1.

Etwas schwieriger sind die Verhältnisse des Anhangs 2 und 3 zu lösen. Wenn man aber zunächst das Konvolut der Drüsenschläuche des Anhangs 2, der ja bedeutend kleiner als

Anhang 3 ist, mit dem Konvolut der Drüsenschläuche der verästigten tubulösen Drüsen der Fig. 7 vergleicht, so findet man keinen Unterschied als den in der Grösse. Dieser Unterschied lässt sich aber sofort dadurch beseitigen, dass man zwischen Anhang 2 und den mikroskopischen Drüsenanhängen der Fig. 7 alle Übergänge finden kann, sodass der Anhang 2 nichts anderes ist als eine Masse aggregierter tubulöser Drüsen. In der That lassen sich für den Anhang 2 bei Durchsuchung der Serie sofort eine Reihe von horizontalen Schenkeln finden, welche die Tubuli mit der Hauptlichtung in Verbindung setzen, man kann dann bei einiger Sorgfalt durch die Rekonstruktion die Spaltung der horizontalen Schenkel in mehrere Tubuli nachweisen und die Tubuli in Zusammenhang mit den Epithelschläuchen bringen, sodass über den Aufbau dieses Anhangs gar kein Zweifel herrschen kann. Das Gleiche gilt für den Anhang 3. Auch er stellt weiter nichts dar als zusammengeballte tubulöse Drüsen. In Fig. 6 sind gerade die horizontalen Schenkel einiger Drüsen in den Schnitt gefallen. Es sind im ganzen vier, der unterste steht mit der Hauptlichtung in Verbindung. Der oberste teilt sich gerade in zwei Tubuli. Das Bild der Fig. 6 könnte die Anschauung hervorrufen, als ob sämtliche horizontale Schenkel auf einen bestimmten Platz beschränkt werden, sodass wir an diesem Anhang 3 einen Stiel gebildet von den nebeneinander liegenden horizontalen Schenkeln, einen Hilus des Anhangs und dann die eigentliche Drüsensubstanz zu unterscheiden hätten. Das mag für kleinere Drüsenkonvolute gelten, für grössere sicher nicht. In den Anhang 3 gehen noch an den verschiedensten Stellen horizontale Schenkel hinein.

Nachdem wir den mikroskopischen Bau des Ductus ejaculatorius und seiner Anhangsorgane kennen gelernt haben, ist es möglich in die Erörterung über die morphologische Bedeutung dieser Anhangsorgane einzutreten. Zuvor habe ich noch zu erwähnen, dass ich nirgends innerhalb dieser Anhangsorgane,

noch in ihrer Nachbarschaft Glomeruli oder deren Reste gefunden habe, sodass eine Ableitung dieser Gebilde von persistierenden Urnierenkanälchen ausgeschlossen scheint, zumal wir wissen, dass die am weitesten kaudal gelegenen Urnierenkanälchen sehr früh zurückgebildet werden.

Die vier Anhänge sind morphologisch nicht gleichwertig. Den Anhängen 1 und 4 mit ihren Divertikeln der Hauptlichtung kommt sicher eine andere Bedeutung zu, als den Anhängen 2 und 3. Das geht wohl daraus hervor, dass wir die gleichen aggregierten tubulösen Drüsen, welche die Anhänge 2 und 3 bilden — wenn auch bedeutend kleiner, in der Wand des Anhangs 4 wieder finden. Vergleicht man die aggregierten Drüsen, die makroskopischen, wie die mikroskopischen, zwischen denen sich ja Grössenübergänge finden, mit den Prostataadrüsen, so findet sich zwischen beiden eine Übereinstimmung in Anordnung und Bau, nur dass die eigentlichen Prostataadrüsen infolge des grösseren zur Verfügung stehenden Raumes mehr entfaltet sind und weiter voneinander abstehen. Wir hätten dann gleichsam zwei Haufen von Prostataadrüsen, einer kranialen kleineren und einer kaudalen grösseren, welcher die eigentliche Prostata bildet. Das wären dann allerdings ganz ähnliche Verhältnisse, wie sie Oudemans (die accessorischen Geschlechtsdrüsen der Säugetiere, Naturkundige Verhandelingen van de hollandsche Maatschappij der Wetenschappen 3. Ver. Deel V, 2. Stuk. 1892) bei Primaten, allerdings nicht bei Anthropomorphen beschreibt. Oudemans fand bei den Cynocephalidae und Cercopithecidae eine deutliche Spaltung der Prostata in zwei Teile. Bei *Macacus erythraeus* besteht die Prostata aus einem gelappten ringförmigen kleinen Teil, der von den Ductus ejaculatorii durchbohrt wird und dem eigentlichen der Prostata des Menschen entsprechenden Abschnitt. Hierher gehört auch die Angabe von Leydig (zur Anatomie der männlichen Geschlechtsorgane und Analdrüsen der Säugetiere. Zeitschr. f. wiss. Zoologie II 1850), der bei *Cynocephalus*

hamadryas zwei Teile der Prostata findet, einen distalen, ventralen Teil an der gewöhnlichen Stelle und einen proximalen Teil, welcher einen lappigen Ring rings um die vereinigten Ductus deferentes und Vesicula seminales bildet.

Die Anhänge 1 und 4 sind gleichwertig den Divertikeln, wie sie am Ductus deferens sowohl wie an der Vesicula seminalis beschrieben sind. Das stimmt mit der Beobachtung überein, dass in der Lichtung des Anhangs 4 sich zahlreiche Samenfäden nachweisen liessen.

#### Pars ampullaris Ductus deferentis und Vesicula seminalis.

Bei der Beschreibung der Pars ampullaris Ductus deferentis und der Vesicula seminalis kann ich mich kurz fassen. Makroskopisch habe ich nur ein paar Bemerkungen über die Muskularis hinzuzufügen. Man schildert die Muskulatur beider aus zwei Lagen bestehend, einer äusseren longitudinalen und einer inneren Ringmuskellage. Das stimmt nicht ganz mit den beiden von mir untersuchten Fällen überein. In den am weitesten kaudal gelegenen Abschnitten beider kommt eine geschlossene Längsmuskellage überhaupt nicht vor, die Längsmuskellage bildet — wenn der Ausdruck gestattet ist — eine Reihe von Tänien, die erst in den oberen Teilen der Pars ampullaris und den entsprechenden Abschnitten der Vesicula seminalis ca.  $\frac{1}{2}$  cm über der Teilung der Wand des Ductus ejaculatorius sich vereinigen. Die Ringmuskellage ist sowohl in der Pars ampullaris als in dem untersten Centimeter der Vesicula seminalis (so weit reicht meine Serie) aus mehreren Lagen zusammengesetzt. Die konzentrisch verlaufenden Muskelzüge herrschen allerdings vor, zwischen ihnen sind aber auch schräg verlaufende und längs verlaufende Bündel zu beobachten. An manchen Querschnitten herrscht ein ziemliches Gewirr, sodass eine Schichtung schwer



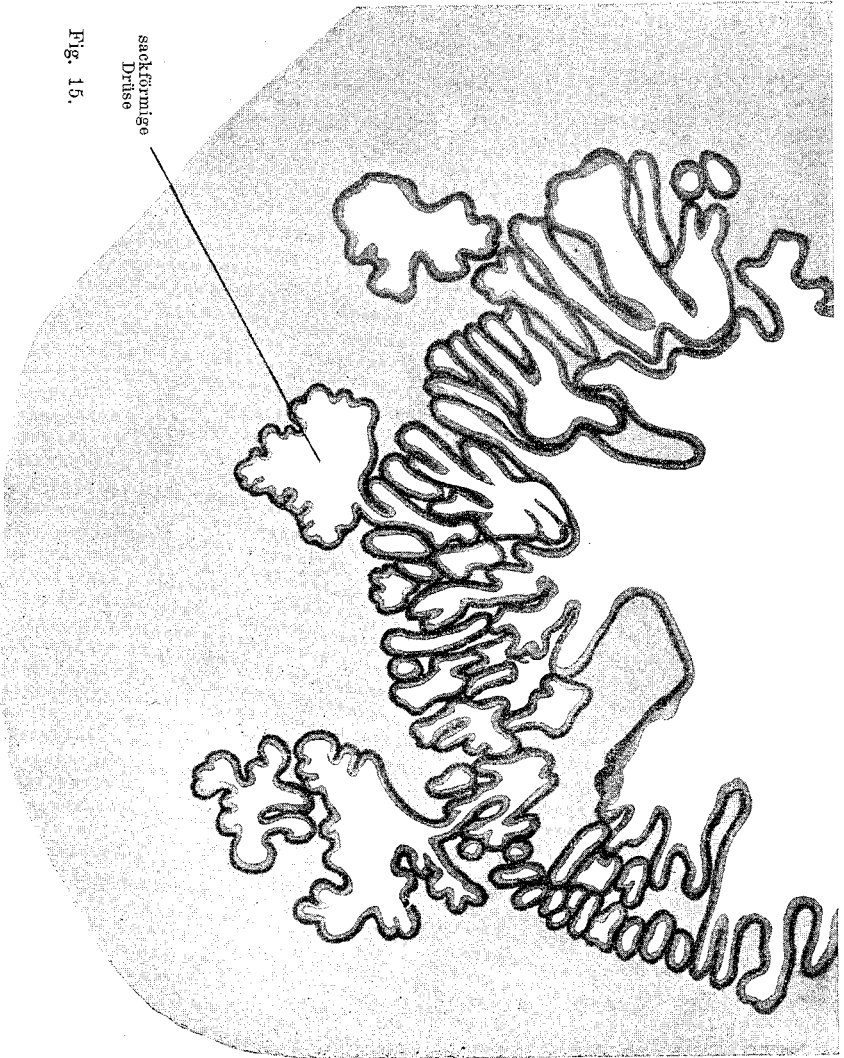
herauskonstruiert werden kann, an anderen dagegen wechseln konzentrische, cirkuläre Lagen mit schräg oder längs verlaufenden Lagen ab. Wo der Übergang in die regelrecht geschichtete Muscularis des Ductus deferens stattfindet, kann ich nicht angeben. Ob es an der Vesicula seminalis überhaupt je zu einer regelrechten Schichtung kommt, bezweifle ich.

Was die makroskopisch sichtbaren Divertikel anbetrifft, so sind sie sowohl am Ductus deferens wie an der Vesicula seminalis beschrieben, ich habe hier nur ihre ganz enorme Menge hervorzuheben. Der Schnitt durch die Pars ampullaris trifft oft sechs und mehr Lichtungen, ebenso ein Schnitt durch die Vesicula seminalis. Viele der Divertikel erhalten ihre eigene Muskulatur, oft aber finden sich zwei oder drei Divertikel in einem Muskelring eingeschlossen.

Die Epithelauskleidung der Mukosa und der Falten, die sich wie beschrieben sowohl im Ductus deferens als in der Vesicula seminalis vorfinden, ist genau so wie im Ductus ejaculatorius, was Schichtung, Kerne und Pigmentierung anbetrifft.

Ebenso finden sich die gleichen einfachen und zusammen gesetzten mikroskopischen Divertikel.

Neben den verästigten tubulösen Drüsen kommt noch eine andere Art Drüsen vor. Ich gebe sie auf dem Bild der Fig. 15 wieder. Man sieht die Mukosa von einem Gewirr von Epithelschläuchen eingenommen, trotz der verschiedenen Grösse der einzelnen Epithelschläuche bildet sie ein ziemlich gleichmässig breites Band mit ziemlich glatter Aussenkontur. In der Submukosa liegen drei eigentümliche Gebilde. Man sieht wie aus der Mukosa heraus zu dem rechten und dem in der Mitte gelegenen Epithelröhren ziehen, das sind die Ausführungsgänge dieser besonderen Art von Drüsen. Diese Ausführungsgänge führen in weite, von gelappten Rändern umgebene Lakunen. Aus diesen Lakunen entwickeln sich wieder Gänge, die ihrerseits wieder in Lakunen führen können. Neben der rechten



sackförmige  
Drüse

Fig. 15.

Querschnitt durch den kaudalen Abschnitt der Vesicula seminalis. Sackförmige Drüsen in der Submukosa.  
Vergrößerung 60:1.

Drüse liegt eine zweite Lakune, sie kommt auf dem nächsten Schnitt mit der Lakune der ersteren in Verbindung. Diese besondere Art der Drüsen, die sich schwer in das bestehende Schema für die Einteilung der Drüsen unterbringen lassen, kommen geradezu massenhaft sowohl in der Wand des Ductus deferens als in der der Vesicula seminalis vor. Sie können überall liegen, mit Vorliebe liegen die grösseren da, wo die Hauptlichtung sich in Nebenlichtungen spaltet. Die Drüse, welche ich als Anhang 5 am Ductus ejaculatorius beschrieb, scheint ein besonders grosses Exemplar dieser Sorte zu sein. Das Epithel, welches die Drüse auskleidet, ist stets ein einschichtiges Cylinderepithel, seine Höhe steht im umgekehrten Verhältnis zur Weite der Lichtung. Auch in den Zellen dieser Drüsen kommt das gelbe Pigment vor, doch kommen ganze Drüsen vor, die vollständig frei von Pigment sein können.

### Zusammenfassung.

1. Der Ductus ejaculatorius hat eine Länge von 19 mm, die obersten 3 mm enthalten aber bereits die Zweiteilung der Lichtung, in die Lichtung des Ductus deferens und die Lichtung der Glandula seminalis. Seine Lichtung erweitert sich von unten nach oben fast gar nicht, erst kurz vor der Teilung der Lichtung bildet sie eine mächtige Erweiterung, den Sinus ejaculatorius. Die Lichtung liegt excentrisch nahe der ventralen und lateralen Aussenkontur.

2. Die Lichtung des Ductus deferens und die Lichtung der Vesicula seminalis werden bei der Einmündung in den Sinus ejaculatorius um  $90^{\circ}$  gedreht, die Lichtung des Sinus ejaculatorius bei ihrem Übergang in die Lichtung des übrigen Ductus abermals um  $90^{\circ}$ , sodass die Spermamasse auf ihrem Weg aus dem Ductus deferens und der Vesicula seminalis in den Ductus eja-

culatorius um  $180^{\circ}$  gedreht wird. Die Drehung der Sperma-  
masse ist nur möglich, wenn die Lichtungen des Ductus defe-  
rens und der Vesicula seminalis ihre rechtwinkelige Stellung  
zum Sinus ejaculatorius beibehalten. Daher gewinnt die Ein-  
lagerung beider Lichtungen in den obersten Abschnitt des Ductus  
ejaculatorius besondere Bedeutung.

3. Die Dicke der Mukosa bleibt durch den ganzen Ductus  
ejaculatorius ziemlich gleich, an den einzelnen Abschnitten des  
Querschnittes ist sie verschieden.

4. In der dorsalen und medialen Wand des Ductus ejacu-  
latorius kommen fünf Anhangsgebilde vor, die verschiedenen  
Charakter besitzen. Entsprechend der allmählichen Dickenzu-  
nahme des Ductus von unten nach oben nehmen die Anhangs-  
gebilde von unten nach oben zu; sie sind es, welche hauptsäch-  
lich die Dickenzunahme des Ductus bewirken. Von den An-  
hängen erweisen sich (bei Zählung von unten nach oben) der  
erste und vierte als echte Divertikel der Lichtung des Ductus  
ejaculatorius, der zweite und dritte als aggregierte tubulöse  
Drüsen, der fünfte als eine grosse Drüse von der Art, wie sie  
in der Wand des Ductus deferens und der Vesicula seminalis  
vorkommen. Entsprechend den Anhängen und kurz vor Ab-  
gang eines Divertikels erweitert sich die Lichtung des Ductus  
ejaculatorius, um sich nach Abgang des Divertikels oder hinter  
der Einmündung der Drüse wieder zu verengern.

5. Die Muskularis gehört nicht zum Ductus ejaculatorius,  
sondern zu den Anhangsgebilden; sie umfasst deshalb nur diese,  
während die Hauptlichtung des Ductus nicht von Muskulatur  
umfasst wird. Erst in dem obersten Abschnitt des Ductus, in  
der Höhe des Sinus ejaculatorius umfasst die Muskulatur auch  
die Hauptlichtung desselben. Die Anordnung der Muskulatur  
besteht nicht in einer äusseren Schicht longitudinaler und einer  
inneren Schicht cirkulärer Muskelzüge. Die longitudinalen Züge

bilden keine geschlossene Lage, sondern sind auf laterale und mediale Streifen beschränkt und diese wieder nur auf bestimmte Abschnitte des Ductus. Die cirkuläre Lage besteht aus mehreren Schichten longitudinaler, schräger und cirkulärer Muskulzüge. Ihre Zusammensetzung wechselt in den verschiedenen Abschnitten des Ductus.

6. In der Mukosa der Haupt- und Nebenlichtungen treten Faltensysteme auf, indem eine (primäre) Falte sich in der Tiefe in mehrere sekundäre und diese wieder in tertiäre Falten teilt. Der Epithelüberzug der Falten ist verschieden. In den primären Falten ein geschichtetes Cylinderepithel, in den sekundären und tertiären ein einfaches, aber hohes Cylinderepithel. Überall im Epithel findet sich das gelbe Pigment in Körnern und Körnchen.

7. Neben den Falten kommen Divertikel vor, welche ihren Ausgangspunkt von einer Falte nehmen. Die Divertikel können einfach und T-förmig sein. Die einfachen liegen innerhalb der Mukosa oder unterhalb derselben, die T-förmigen meist submukös.

8. Neben den Divertikeln kommen echte tubulöse Drüsen vor; dieselben liegen meist in einer Art Submukosa (submuköse) oder innerhalb der Muskularis (intermuskuläre). In allen Divertikeln und Drüsen kann sich gelbes Pigment vorfinden.

9. In der Nähe der Anhangsgebilde finden sich nirgends Glomeruli, noch Reste von denselben. In der Lichtung des Anhang 4 wurden Samenfäden gefunden.

10. Anhang 1 und 4 einerseits und Anhang 2 und 3 andererseits sind besondere Gebilde. Anhang 1 und 4 sind homolog den Divertikeln des Ductus deferens und der Vesicula seminalis. Anhang 2 und 3 entsprechen Prostatadrüsen.

11. Die Muskulatur der Pars ampullaris und der Vesicula seminalis entsprechen in den untersuchten Fällen nicht der gewöhnlichen Schilderung.

12. In der Mukosa der Pars ampullaris Ductus deferentis und in der Mukosa der Vesicula seminalis kommen dieselben Falten, Divertikel und Drüsen vor wie in dem Ductus ejaculatorius.

13. In der Pars ampullaris Ductus deferentis und in der Vesicula seminalis kommen besondere drüsenförmige Gebilde vor, ein Ausführungsgang, der in eine Blase mit gelappter Wandung mündet. Mehrere Blasen können durch Verbindungsgänge zusammenhängen.

14. Anhang 5 des Ductus ejaculatorius ist als eine solche vergrößerte Drüse aufzufassen.

Zürich, 20. Oktober 1900.